BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXXV
D
38
NAPOLI

LES TRAVAUX DE MARS OU L'ART DE LA GUERRE.

Tome Second

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

LES
TRAVAUX DE MARS,
OU
L'ART DE LA GUERRE.

TOME SECOND.

CONTENANT

La maniere de conſtruire & de fortifier toutes ſortes de Villes & de Places; ſelon toutes les diverſes manieres qui ont eſté inventées juſqu'à preſent par les plus Sçavants Auteurs, & les plus Fameux Ingenieurs qui ont traitté de cette Science: comme ERRARD, MAROLOIS, FRITACH, STEVIN, DOGEN, MARCHI, SARDI, DEVILLE, le COMTE DE PAGAN & autres.

Avec des Remarques ſur les avantages & les deſavantages de leurs Methodes; & le Parallele de leurs Conſtructions avec celle de l'Auteur, & d'amples Diſſertations pour & contre l'uſage des Cazemates, des Fauſſes-brayes, & des ſeconds Flancs: enſemble les raiſons de l'Auteur, pour les Flancs & les Cazemates de ſes Places.

DEDIEZ AU ROY.

Par ALLAIN MANESSON MALLET, *Maiſtre de Mathematiques des Pages de la petite Ecurie de ſa Majeſté, cy-devant Ingenieur & Sergent Major d'Artillerie en Portugal.*

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

A PARIS;
Chez DENYS THIERRY, ruë S. Jacques, à l'Enſeigne de la Ville de Paris, devant la ruë du Plâtre.

M. DC. LXXXIV.
AVEC PRIVILEGE DU ROY.

PREFACE.

J'AY long-temps balancé ſur l'ordre que je devois tenir dans cette Seconde Partie, & aprés avoir beaucoup de fois conſulté mes Amis ſur mes ſcrupules, je me ſuis enfin determiné ſur cette Lettre que m'envoya un des plus zelés d'entr'eux. Je veux bien la rapporter icy, non ſeulement parce qu'elle fait à ma décharge, mais encore parce qu'elle eſt pleine de Reflexions, qui peuvent ſervir ſur d'autres matieres.

MONSIEUR,

On dit que vous avez changé le deſſein que vous aviez fait d'examiner dans voſtre Livre de Fortification les differentes Maximes des fameux Autheurs qui ont traité le meſme ſujet, & que par un ſentiment de modeſtie vous craignez qu'on n'empoiſonne voſtre intention, & qu'on ne vous accuſe d'avoir voulu donner quelque atteinte à la reputation de ces Grands Hommes. Mais parce qu'il ſe rencontrera quelques mauvais interpretes de vos deſſeins, faudra-t-il que vous priviez le Public de ce qu'il y a de meilleur dans la Science que vous expliquez, & que vous ſupprimiez la ſeule choſe qui peut donner les veritables lumieres dont les Hommes du Métier ont beſoin ? Vous ne nous donnerez pas une Cenſure, mais une Diſſertation, & ce ne ſera pas juger Souverainement que de dire voſtre penſée. Les Honneſtes Gens diſtingueront toûjours bien la critique d'un Homme qui veut chicaner, d'avec celle d'un Homme qui veut faire des Remarques. Et qu'ont fait, aprés tout, les meſmes Autheurs que vous voulez épargner, par une délicateſſe un peu trop

ſcrupuleuſe ? Ils n'ont pas écrit tous en un meſme temps, & à remonter de l'un à l'autre, il faudroit donc conclure que celuy qui travailloit aprés un autre, auroit voulu déchirer celuy qui l'avoit precedé ; car ils ne ſont jamais convenus des meſmes Maximes. Les Sciences & les Arts ne ſeroient pas ſi floriſſans que nous les voyons, ſi chacun ne s'eſtoit picqué d'une loüable émulation pour rencherir les uns ſur les autres. Le Silence regneroit dans le Barreau & dans les Ecoles ſi dés qu'un Orateur a parlé, il faloit que chacun ſouſcrivît à ſon ſentiment. L'uniformité des penſées eſt une marque de ſtupidité ; Et ſans ſortir de nos Mathematiques, les ſçavantes obſervations de nos derniers Aſtronomes auroient eſté bien frivoles, s'il avoit falu ſe tenir au Syſteme de Ptolomée. Noſtre ſiecle auroit eſté privé du ſecret merveilleux des Logarithmes, de celuy du Teleſcope, des Pendules, & de mille autres rares inventions s'il n'eut produit des Hommes qui ont oſé r'envier ſur tant de grands Genies de l'Antiquité. Vous ſçavez ce beau mot qui eſt ſi commun parmy les Doctes, Multùm egerunt qui antè nos fuerunt, ſed non peregerunt. *Vous porteriez, vous autres Meſſieurs, le nom d'Ingenieurs bien mal à propos, ſi vos talens eſtoient bornés aux ſimples connoiſſances que vos Devanciers vous ont laiſſées. Dans cet Art, & dans toutes les autres Notions de l'Eſprit, on s'accommode aux conjonctures des temps, & ſelon les nouveaux accidens on cherche de nouveaux remedes. Qui doute que ſi ces grands Hommes de l'Antiquité vivoient à preſent, ils ne fiſſent eux-meſmes des Retractations de beaucoup de leurs Maximes ? Et perſonne ne les en blâmeroit ; car s'ils n'ont pas fait les choſes dans l'exacte perfection, on peut dire d'eux ce que diſoit Seneque avec tant d'eſprit des méchantes Poëſies de Ciceron.* Non fuit Ciceronis hoc vitium, ſed temporis. *En un mot, Monſieur, voſtre circonſpection ne ſera pas expliquée auſſi favorablement que vous le penſés, & quand vous paroitrés indulgent pour les fautes d'autruy, on croira que c'eſt dans l'eſperance que tour à tour, on le ſera*

auſſi pour les voſtres; & que voſtre ſilence viendra plûtoſt de voſtre timidité que de voſtre diſcretion. Mais dites moy ſi ces Autheurs-là, & ſi generalement tous les autres qui ſe ſont ſacrifiés au Public, ont pretendu qu'on n'oſeroit dire mot de leurs productions? Il faut que vous vous abandonniez à la meſme deſtinée qu'ils ont euë: On ne vous épargnera pas; Et bien vous en prendra d'avoir répondu par avance, & d'avoir encore à preſent deux fortes raiſons à oppoſer de vive voix, mais deux raiſons qui valent les deux meilleurs Problemes d'Euclide, c'eſt l'Experience de vos ſervices paſſés, & l'offre d'aller eſſuyer le feu, autant en Soldat qu'en Geometre, quand l'honneur de ſervir le Roy vous y appellera, C'eſt-là que la diſpute eſt glorieuſe & la bravoure legitime. Il ſera alors permis à qui voudra, de ſe battre & de ſe couvrir à la MAROLOISE *& à la* DOGEN. *Mais en attendant, pourquoy ne pas faire un paiſible & juſte diſcernement de toutes leurs Maximes? Malgré voſtre modeſte Politique voicy un party à prendre, qui eſt fort honneſte. Les gens qui portés de paſſion pour quelqu'un de ces Autheurs crieront (le qui vive) en leur faveur, ne le feront que par un Eſprit ou de preoccupation, ou de curioſité, ou de bizarrerie: contentez tout à la fois ces trois ſortes de perſonnes. Donnez-leur dans voſtre Livre ce que tous les autres Livres ont de plus eſſentiel pour la Fortification. Ce recueil s'accommodera au gouſt de tout le monde, & chacun y choiſira ce qu'il voudra preferer. Tous ces Fameux Ingenieurs que le Temps, le Climat & les ſentimens ont ſi fort ſeparez l'un de l'autre, ſe vont trouver enſemble par voſtre moyen. Jamais Officier ne fit de ſi belles Troupes, & voſtre Livre aura quelque choſe d'invincible, quand il aura fait un corps conſiderable de tous ces grands Hommes. Apres cela dequoy vous accuſera-t-on? Sera-ce les vouloir deſtruire que de les produire de la ſorte; & ſi quelqu'un d'eux eſt encore employé & ſuivi dans ſes Maximes pour la Conſtruction, ou pour la Conqueſte d'une Place, ne luy aurez vous pas fait reprendre le Piquet d'une main & le*

Mantelet de l'autre ? Ainſi vous aurez ſervy en quelque façon à les deterrer. Voilà juſtement ce que vous demandent ce grand reſpect & cette profonde eſtime que vous avez pour eux, & voilà les raiſons que j'ay données à tous nos amis pour juſtifier le deſſein de voſtre ſeconde Partie. Je leur ay promis que vous y cederiez, parce que j'ay toûjours crû que vous ſçaviez trop-bien la Guerre pour ne pas ceder à la force abſoluë de la Raiſon, & pour ignorer que la reſiſtance eſt criminelle quand elle tient plus de l'opiniaſtreté que du devoir. Me voilà donc aſſuré d'avoir vaincu celuy qui enſeigne l'Art de vaincre, je vous auray contraint de chicaner le Terrain contre tant de Grands Autheurs, mais aprés ma Victoire vous ne verrez jamais rien de plus ſoûmis que

Voſtre tres affectionné ſerviteur & amy,

G. GUILLET DE S. GEORGES.

Je me ſuis donc rendu aux raiſons d'une Lettre ſi perſuaſive, & je ne donne pas ſeulement au Public les Methodes de Fortifier de nos plus Sçavans Autheurs : mais encore les differentes Reflexions que j'ay faites ſur les Maximes de chacun d'eux. Qu'on ne s'eſtonne pas d'y trouver quelquefois des redites. Quand ils ſe ſont rencontrez comme de concert dans un meſme ſentiment, on n'a pû les combattre que par les meſmes raiſons. D'ailleurs je me ſuis imaginé que s'il ſe trouvoit quelque Curieux qui affectât particulierement quelqu'une de ces differentes Methodes, il ſe contenteroit de voir ce que j'oppoſe à l'Autheur qu'il affecte, & ne voudroit pas s'aller ennuyer à parcourir ce que j'oppoſe aux autres. Chacun de ces grands Hommes a pretendu que la bonne Défenſe d'une Place dépendoit de faire grand Feu ; & moy je pretends faire ce grand feu de durée, en rendre l'effet inévitable, en aſſurer la défenſe, & la couvrir avantageuſement contre l'effort de l'Ennemy. C'eſt-là l'eſſentiel de la Fortification ; le reſte n'eſt guere conſiderable. Auſſi je prie les Perſonnes qui examineront mon Livre, de s'examiner eux-meſmes ; & s'ils ſont gens de Cabinet & de ſpeculation, de ne pas prononcer ſouverainment ſur une choſe qui ne doit eſtre jugée que par les gens qui ont du ſervice. C'eſt ainſi qu'il faut venir au fait, & ne pas confondre une Theorie mal digerée avec une Pratique bien entenduë.

TABLE
DES CHAPITRES

Contenus dans le ſecond Tome

DES TRAVAUX DE MARS

OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIEME.

De la Conſtruction des Places ſelon divers Auteurs, & de l'avantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raiſons de la conſtruction de l'Auteur. page. 1
Objections contre l'uſage des Baſtions. 2
Réponſes aux objections que l'on fait contre l'uſage des Baſtions. 2
Raiſons des Flancs des Baſtions de l'Auteur. 6
De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur. 10
Objections contre les Courtines. 12
Réponſes aux objections contre les Courtines. 14
De la longueur des Faces des Baſtions de l'Auteur. 16
Des Angles flanquez ou des pointes des Baſtions de l'Auteur. 18
Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur. 20
Conſtruction des Cazemates de l'Auteur. 22
Des Canons, des Affuſts, des Cartouches & des Cazemates de l'Auteur. 24
De l'uſage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur. 26
Remarque ſur les Cazemates de l'Auteur. 28
Objections contre l'uſage des Cazemates. 34
Réponſes aux objections faites contre l'uſage des Cazemates. 36
Remarques particulieres ſur l'avantage des Cazemates. 41

Digitized by Google

CHAPITRE II.

Du calcul des Places de l'Auteur. 45
Des mesures en general & en particulier. 46
Pour trouver geometriquement tous les Angles & tous les costez qui servent à la construction des figures de l'Auteur. 48
Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ses figures appliquez à l'Exemple d'un Hexagone. 50
Suite du calcul des Angles pour la construction des Places de l'Auteur. 51
Regles generales de l'Auteur pour le calcul des Lignes de ses figures appliquées à l'Exemple d'un Hexagone. 54
Suite du calcul des Lignes pour la construction des Places de l'Auteur. 56

CHAPITRE III.

Des seconds Flancs, des Cavaliers & des Fausſebrayes.
Des seconds Flancs. 59
Des Cavaliers. 64
Construction des Cavaliers. 66
Des Retranchemens faits dans les Bastions. 68
De l'avantage des Fausſebrayes. 70
Du desavantage des Fausſebrayes. 72

CHAPITRE IV.

Des Fortifications d'Errard. 75
Construction des Places selon Errard. 76. 80
Construction des Cazemates & Orillons selon Errard. 82
Explication particuliere des Cazemates selon Errard. 82
Avantages de la construction d'Errard. 84
Desavantage de la construction d'Errard. 85
Parallele de ma construction avec celle d'Errard. 86

CHAPITRE V.

Des Fortifications de Marolois. 87
Construction des Places selon Marolois. 88
Construction des Places selon Marolois, du calcul des Lignes servans à la construction de ses Figures. 92
Construction des Places selon Marolois, calcul des Lignes d'un Hexagone. 98
Construction des Places selon Marolois, Methode de descrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale. 102
Construction des Cazemates selon Marolois. 104
Des Fausſebrayes de Marolois. 110

Table des Chapitres.

Avantage de la conſtruction de Marolois. 112
Deſavantage de la Conſtruction de Marolois. 113
Parallele de ma Conſtruction avec celle de Marolois. 114

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de Stevin. 115
Conſtruction d'un Hexagone ſelon Stevin. 116
Hexagone achevé ſelon Stevin. 120
Avantages des conſtructions de Stevin. 122
Deſavantages des conſtructions de Stevin. 113
Parallele de noſtre conſtruction avec celle de Stevin. 124

CHAPITRE VII.

Des Fortifications de Fritach. 125
Conſtruction des Places ſelon Fritach.
Conſtruction des Places ſelon Fritach de l'Extraction des Angles. 128
Conſtruction des Places ſelon Fritach du calcul des lignes. 132
Conſtruction des Places ſelon Fritach, Exemple du calcul des Lignes. 136
Conſtruction des Places ſelon Fritach, du projet d'une Fortereſſe ſur le papier ſelon les Tables calculées. 142
Conſtruction des Places ſelon Fritach, pour fortifier une figure ſans calcul.
Conſtruction des Places ſelon Fritach, maniere de tracer les figures ſur le terrain, le centre en eſtant incommodé. 148
Des Cavaliers ſelon Fritach. 150
Des Plate-formes ſelon Fritach. 152
Des Fauſſebrayes ſelon Fritach. 154
Avantage de la conſtruction de Fritach. 158
Deſavantage des conſtructions de Fritach. 159
Avantage du parallele de noſtre conſtruction ſur celle de Fritach. 160

CHAPITRE VIII.

Des conſtructions des Plaees ſelon Dogen. 161
Conſtruction des Places ſelon Dogen, Angles du Polygone à fortifier. 162
Conſtruction des Places ſelon Dogen, du calcul des lignes. 174
Conſtruction des Places ſelon Dogen, de la maniere de tracer ſur le papier le deſſein d'une Place Reguliere ſans calcul. 190
Conſtruction des Places ſelon Dogen, de la maniere de deſſiner toutes ſortes de Fortereſſes par le moyen des Tables. 194

Conſtruction des Places ſelon Dogen, pour tracer une Forteresſe à la Campagne. 198
Avantages de la conſtruction de Dogen. 204
Deſavantages de la conſtruction de Dogen. 205
Avantage du parallele de noſtre conſtruction ſur celle de Dogen. 206

CHAPITRE IX.

Conſtruction des Fortifications de Marchi. 207
Explication des principales meſures & parties du ſecond deſſein de Marchi. 208
Repreſentation du troiſiéme deſſein de Marchi. 210
Repreſentation du troiſiéme deſſein de Marchi. 212
Repreſentation du dix-huitiéme deſſein de Marchi. 214
Repreſentation du cent douziéme deſſein de Marchi. 216
Repreſentation du cent & vingt-cinquiéme deſſein de Marchi. 218
Repreſentation du cent & quarante-cinquiéme deſſein de Marchi. 220
Avantages des conſtructions de Marchi. 222
Deſavantages des conſtructions de Marchi. 223
Avantage de ma conſtruction ſur celle de Marchi. 224

CHAPITRE X.

De l'ordre renforcé. 225
Conſtruction des Places ſelon l'ordre renforcé. 226
Conſtruction des Fortifications ſelon l'ordre renforcé. 228
Remarques ſur l'ordre renforcé. 230
Avantage de la Fortification ſelon l'ordre renforcé. 232
Deſavantage de la Fortification ſelon l'ordre renforcé. 233
Parallele de ma conſtruction avec celle de l'ordre renforcé. 234

CHAPITRE XI.

Des conſtructions de Sardi. 235
Conſtruction des Places ſelon Sardi, de la conſtruction d'un Hexagone. 236
Conſtruction des Places ſelon Sardi, des Cazemates & des Orillons. 238
Conſtruction des Places ſelon Sardi, des Cavaliers. 243
Avantage de la conſtruction ſelon Sardi. 242
Deſavantage de la conſtruction ſelon Sardi. 243
Parallele de ma conſtruction avec celle de Sardi. 244

CHAPITRE XII.

Conſtruction des Places ſelon Deville. 246
Conſtruction des Places ſelon Deville, demonſtration de l'Hexagone. 248

Conſtruction des Places ſelon Deville de l'extraction des Angles. 250
Conſtruction des Places ſelon Deville de la connoiſſance des lignes. 252
Conſtruction des Places ſelon Deville, des Epaules ou des Orillons. 256
Conſtruction des Places ſelon Deville, Remarque ſur la difference des Orillons ronds ou quarrez. 258
Conſtruction des Places ſelon Deville, des Cazemates ou Places-baſſes. 259
Conſtruction des Places ſelon Deville, des Cavaliers. 263
Avantages de la conſtruction ſelon Deville. 266
Deſavantages de la conſtruction ſelon Deville, 267
Parallele de noſtre conſtruction avec celle du Chevalier Deville. 268

CHAPITRE XIII.

Des conſtructions des Fortifications de Pagan. 269
Conſtruction des Places ſelon de Pagan, pour tracer ſa grande Fortification. 272
Conſtruction des places ſelon de Pagan, pour tracer ſa moyenne Fortification. 274
Conſtruction des places ſelon de Pagan, pour tracer ſa petite Fortification. 276
Conſtruction des places ſelon de Pagan, des Flancs & des Cazemates. 279
Conſtruction des places ſelon de Pagan, des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez. 286
Avantages des conſtructions ſelon de Pagan 292
Deſavantages des conſtructions de Pagan. 293
Parallele de ma conſtruction avec celle de Pagan. 294

LIVRE QVATRIEME.

Des Inſtrumens & des Materiaux qui ſervent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revétiſſement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

DEs noms des principaux inſtrumens qui ſervent à remuer & à tranſporter les terres. 297
Noms des inſtrumens qui ſervent à ouvrir & à creuſer les terres. 298
Noms des inſtrumens qui ſervent à tranſporter les terres d'un lieu à un autre. 300

Noms des inſtrumens dont on ſe ſert pour voiturer les terres par le moyen des Chevaux. 302
Noms des terres de diverſe nature. 304
Noms des differens Sables. 306
De la compoſition du Mortier. 307
Remarques ſur le Mortier & de la maniere de le tranſporter. 308
Remarques ſur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Oiſeaux &c. 310

CHAPITRE II.

De la meſure des Remparts, des Parapets, des Glacis, & de leurs fondations. 311
Des meſures des Remparts, des Parapets & du Foſſé des Villes. 312
Du tranſport des terres, avec la maniere de laiſſer des témoins. 314
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux ſecs. 316
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux humides. 318

CHAPITRE III.

Du revétiſſement des Places. 321
Des inſtruments qui ſervent à tranſporter les pierres pour la fabrique des Murailles & le revétiſſement des Places. 322
De la coupe des pierres. 324
Du Bâtiment ou de l'élevation des Murailles de pierre de taille. 326
De la fabrique des Portes, Guerites & Echauguettes des Places. 328
Des Herſes, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Baſcules, & des Barrieres. 330
Des Chemiſes ou des revétiſſemens de Gazon & Facines des places. 332
De l'œconomie ou de la dépenſe de la fortification d'une place. 334
Du toiſé en general. 335
De la meſure ou du toiſé du ſolide des Remparts, Banquettes, Foſſez &c. 336

Fin de la Table des Chapitres du ſecond Volume.

LES

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIEME.

De la Conſtruction des Places ſelon divers Auteurs, & de l'avantage & deſavantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raiſons de la Conſtruction de l'Auteur.

COMME je vais traiter à fond dans ce troiſiéme Livre des differentes Methodes pratiquées par les anciens & les nouveaux Ingenieurs dans le Trait qu'ils donnent à leurs Baſtions, il me ſemble neceſſaire de répondre auparavant aux Objections de ceux qui rejettent entierement l'uſage des Baſtions, de quelque façon qu'ils puiſſent être conſtruits. Enſuite j'expoſerai les raiſons qui m'ont empêché de ſuivre les Methodes qui ont été pratiquées juſqu'à preſent pour la conſtruction des Baſtions, & celles qui m'ont obligé d'en prendre une particuliere.

Objections contre l'uſage des Baſtions.

I. CEux qui condamnent abſolument l'uſage des Baſtions diſent, qu'une Enceinte ſe flanque aſſez d'elle même, quand elle eſt diſpoſée en Angles ſaillans & rentrans, pour former ces ſortes de Pointes, que les Ingenieurs appellent *Redents*; comme ſont ceux qui ſont marquez des lettres B C D. D E F. F G H. &c. de la Place marquée A.

II. Que la Conſtruction des Baſtions H. I. K. &c. ſur l'Enceinte d'une Place fait ordinairement dérruire la moitié des Edifices de la Ville, & ruine les Habitans par la démolition de leurs maiſons qu'il faut raſer, pour donner place au Terrain des Baſtions; Et que cela même rend les Villes deſertes, & privées de la défenſe des Habitans, qui faute de logemens ſe retirent ailleurs; ce qui n'arriveroit pas, ſi la Place étoit fortifiée à Redents, qui d'ordinaire ſuivent l'alignement des maiſons de la Ville.

III. Que les frais de l'Elevation des Baſtions épuiſent les Finances du Prince, ou celles de la Place à fortifier.

IV. Que les Places fortifiées avec des Redents, ayant moins d'Enceinte à défendre que celles qui ſont fortifiées de Baſtions, ne demandent pas une Garniſon ſi nombreuſe. Car la quantité des Soldats eſt toûjours à charge aux Habitans.

V. Que la longueur des côtez des Redents donne moyen aux Aſſiegez d'y mettre quantité de pieces en Batterie pour empêcher le progrés des Travaux des Aſſiegeans; ce qui ne ſe peut faire ſi commodement ſur l'Enceinte d'une Place fortifiée de Baſtions, parce que les Faces de ces Baſtions ſont trop petites, & que leurs Flancs ne découvrent pas la campagne.

Réponſe aux Objections que l'on fait contre l'uſage des Baſtions.

I. POUR répondre à ces Objections par ordre, il me ſemble que dans la page 6. du premier livre de cét Ouvrage, j'ai fait voir aſſez que l'uſage des Redents n'eſt pas avantageux pour la défenſe d'une Place, à cauſe que leurs Angles morts ou rentrans,

FIGURE PREMIERE.

CDE. E F G. &c. ne ſont ni vûs ni défendus de leurs côtez à cauſe de la hauteur de leurs Murailles ; ce qui n'arrive pas aux Baſtions, quelque hauteur qu'ils puiſſent avoir ; car les Flancs des uns découvrent & flanquent reciproquement les parties des autres, Ex. I. K. &c.

II. Quant à leur ſeconde Objection, on répond que les maiſons, que l'on eſt quelquefois obligé d'abattre hors de l'Enceinte des Places pour avoir le Terrain neceſſaire à l'élevation des Baſtions, ne ſont pas en ſi grand nombre, ni d'un ſi grand prix que leur debris puiſſe ruiner les Habitans de la Ville, puiſque l'on les achéte ſelon leur valeur, quoique la plûpart ne ſoient ordinairement que de méchantes chaumieres occupées par de pauvres gens, plus à charge à la Ville, que propres à ſa défence.

III. Leur troiſiéme Objection, touchant les frais de l'élevation des Baſtions de la Place, eſt bien-tôt détruite, en leur répondant, que les Souverains n'entreprennent jamais de faire fortifier des Places, qu'ils n'ayent auparavant pourvû à la dépenſe de leur Conſtruction, ſoit qu'ils en tirent l'argent ſur le païs en general, ou ſur quelques droits d'entrée, ce qui fait inſenſiblement un fond ſans incommoder perſonne.

IV. Quant à leur quattiéme Objection, il eſt vrai que les Villes qui auroient leurs Enceintes ſeulement en Redents, auroient moins de circuit derriere leurs Murailles que n'en ont les Places fortifiées de Baſtions ; car ces dernieres ont plus d'Angles ſaillans, & plus de côtez ; mais c'eſt juſtement par ce grand nombre de côtez que l'Enceinte de la Ville eſt mieux flanquée, & c'eſt de quoi il s'agit. Car d'objecter, qu'il faut une plus grande Garniſon aux Places fortifiées de Baſtions, qu'à celles qui n'ont que des Redents, cela ne fait rien contre l'utilité des Baſtions, & jamais en bonne politique l'épargne n'a prévalu ſur la ſureté de l'Etat.

V. Pour répondre enfin à leur cinquiéme Objection, qui ſoûtient que par le moyen des longs côtez de leurs Redents leur Artillerie découvre toute la campagne, ce qu'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions ; c'eſt encore pour cela même que les Ingenieurs rejettent l'uſage des Redents, à cauſe que les Aſſiegeans peuvent en même temps d'une ſeule Batterie faire bréche & ruiner les deux côtez d'une Tenaille de Place, & y monter à l'aſſaut ſans crainte d'être battus de revers, ce que l'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions ; car le peu d'étenduë des Faces ne donne pas lieu d'y faire de grandes Bréches, & les Flancs, qui ne peuvent être vûs des Batteries de la campagne, battent toûjours de revers ceux qui voudroient inſulter les Bréches.

FIGURE II.

Raiſons des Flancs des Baſtions de l'Auteur.

CEux qui auront vû ma Conſtruction des Places dans le chapitre V. page 29. du premier livre de cét Ouvrage, auront ſans doute remarqué que les Flancs de ma Methode ne ſont pas Perpendiculaires ſur les Lignes de Défenſe, comme ſont les Flancs d'Errard marquez A B. C D. &c. ni Perpendiculaires ſur les Courtines, comme ſont ceux de Marollois, de De-Ville, &c. qui ſont marquez dans le Plan par les lettres E F. G H. &c. ni tout-à-fait Perpendiculaires ſur les Lignes de Défenſe, comme les marquez I K. L M. &c. qui ſont du Comte de Pagan; mais qui forment des Angles de 98. degrez d'Ouverture avec les Courtines, ainſi que ſont ceux de N O. P Q. &c.

Je dirai donc, que j'ay negligé les Flancs d'Errard, comme étans trop cachez & trop petits pour l'uſage de mes Cazemates, qui en exigent de plus ouverts.

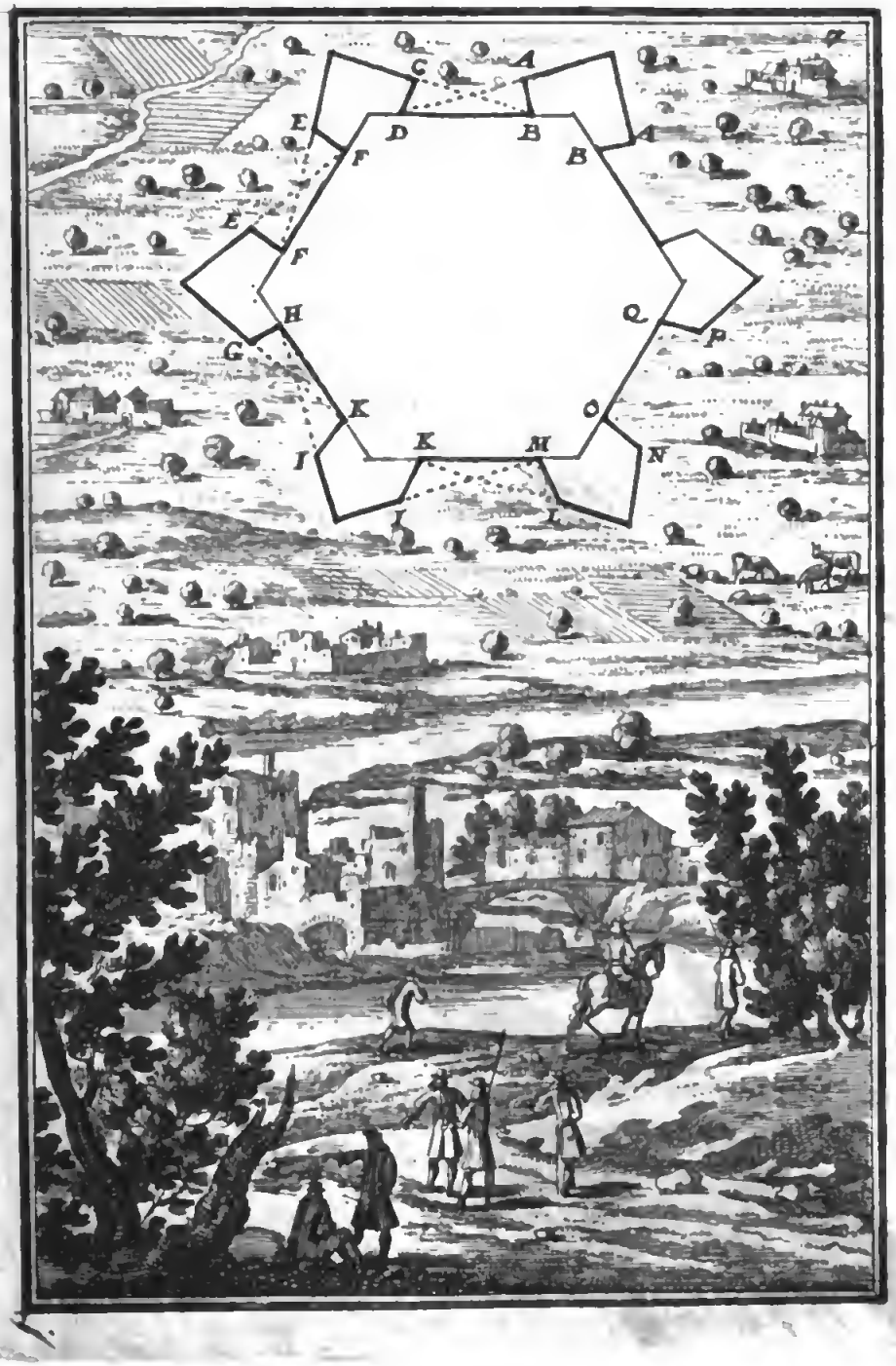
A l'égard des Flancs de Marollois, de De-Ville, & de quelques autres Auteurs; ils ſont à la verité plus dégagez que ces premiers, neanmoins étant encore trop petits pour y faire des Cazemates, comme je les demande, je les neglige, d'autant plus que leurs Merlons ne peuvent pas long-temps reſiſter aux injures du temps, ni à la violence des Contre-batteries de l'Aſſiegeant, à cauſe qu'ils ont des Angles trop aigus.

Je n'ay donc pas ſeulement rejetté les précedens, pour les raiſons que je viens de dire: mais j'ay auſſi negligé ceux du Comte de Pagan, qui pour être trop expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ne peuvent conſerver long-temps leur Défenſe: & j'en ay établi d'une maniere qui leur donne les avantages des uns & des autres, ſans être ſujets à leurs défauts, comme je le ferai remarquer en les comparant dans la ſuite de cét Ouvrage.

Je dirai de plus, que dans les frequentes converſations que j'ay euës autrefois avec le Comte de Pagan, & dans les lumieres même qu'il m'a données pour la Theorie de cette Science, il m'a ſouvent témoigné qu'il n'entendoit nullement faire ſervir ces Flancs ainſi Perpendiculaires ſur les Lignes de Défenſe, à des Places qui n'auroient point de Cazemates, parce qu'ils ſeroient trop expoſez à l'Artillerie des Aſſiegeans, & qu'ils ne pourroient pas fournir de Contre-batterie, pour oppoſer à celle de l'ennemi.

Pour moi je croi être le premier qui ay établi cette nouvelle façon de faire les Flancs des Baſtions ſur une ouverture de 98. de-

FIGURE III.



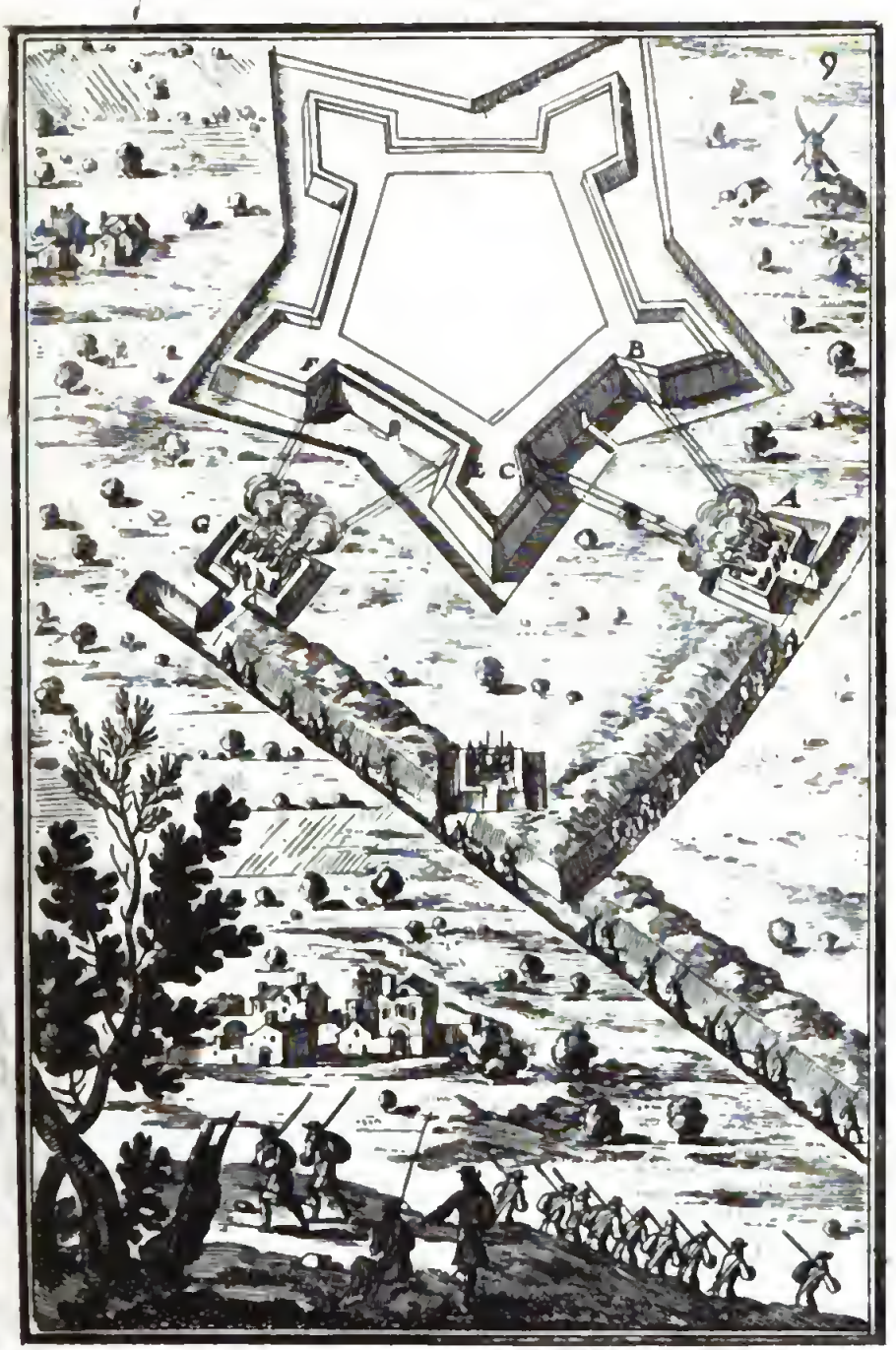
grez, du côté de la campagne, au lieu de les faire Perpendiculaires ſur les Courtines.

Mais pour répondre à ceux qui me pourroient demander, quelles raiſons m'ont obligé à quitter ainſi la ſituation Perpendiculaire des Flancs ſur les Courtines pour leur en donner une oblique; je leur dirai, que j'ay remarqué que ces Flancs perpendiculaires flanquent bien à la verité les Faces obliquement; mais qu'ils ne découvrent pas aſſez le Foſſé, ni le deſſus des Contreſcarpes, & c'eſt à quoi doit ſervir un Flanc quand il eſt bien conſtruit. De plus, je leur répondrois, que ces Flancs perpendiculaires étant trop petits pour donner une bonne Défenſe, & que les miens étant plus grands que ceux-là, quoique conſtruits ſur de mêmes côtez de Polygone, & ſur les mêmes Demi-gorges; ils leur doivent donc être préferables, joint que ſans rien ôter de la capacité des Baſtions, les Faces des miens en deviennent plus petites que celle de tous les autres Auteurs, & c'eſt un grand avantage: car leurs Faces étant plus grandes que les miennes, donnent plus de moyen à l'Aſſiegeant d'y faire de grandes bréches. L'on ſçait combien ces grandes bréches donnent de difficultez aux Aſſiegez, ſur tout lorſqu'ils ſont en trop petit nombre pour pouvoir empêcher que l'Aſſiegeant ne s'y loge.

Sils m'objectoient, pourquoi donc je n'ay pas ſuivi la conſtruction des Flancs du Comte de Pagan, puiſque les plus obliques ſont les meilleurs: je leur dirois, que comme en toutes choſes il y a une certaine meſure à garder, auſſi je n'ay pas voulu ſuivre ceux de ce Comte, qui outre leur grande dépenſe pour leur conſtruction, ſont à ce qu'on dit trop expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ainſi qu'on le peut remarquer dans le preſent Exemple, où la Batterie A. peut battre en même temps les deux Flancs B. & C. d'une même Tenaille de Place; ce qui ne ſe peut faire ſi avantageuſement de la même Batterie aux Places qui n'ont pas leurs Flancs ſi découverts, comme ſont ceux que je propoſe marquez E. F. au reſpect de la Batterie G. dont les boulets ne font que blanchir ou s'enſevelir dans les Parapets de ces mêmes Flancs, à cauſe qu'ils ne les frappent qu'en écharpe ou obliquement.

Mais auſſi je n'ay pû m'accommoder de ceux de Marollois, de Dogen, de De-Ville, & des autres; parce qu'ils ne découvrent pas aſſez les bréches des Baſtions, & ne défendent pas aſſez le Foſſé, ni les Contreſcarpes. Ainſi gardant le milieu des deux parties, je joüis de leurs avantages ſans être ſujet à leurs imperfections.

FIGURE IV.



De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur.

C'Est une choſe toute decidée en matiere de Fortification, qu'un lieu eſt d'autant mieux fortifié, qu'il a plus de Défenſe, & que celui qui eſt flanqué de deux côtez, eſt toûjours préferable à celui qui ne l'eſt que d'un.

De-là on peut facilement conjecturer, que la Courtine qui eſt toûjours ſous la Défenſe des deux Flancs, qu'elle a à ſes extremitez, eſt plus aſſurée, que la Face du Baſtion, qui n'eſt flanquée que du ſeul Flanc qui la regarde.

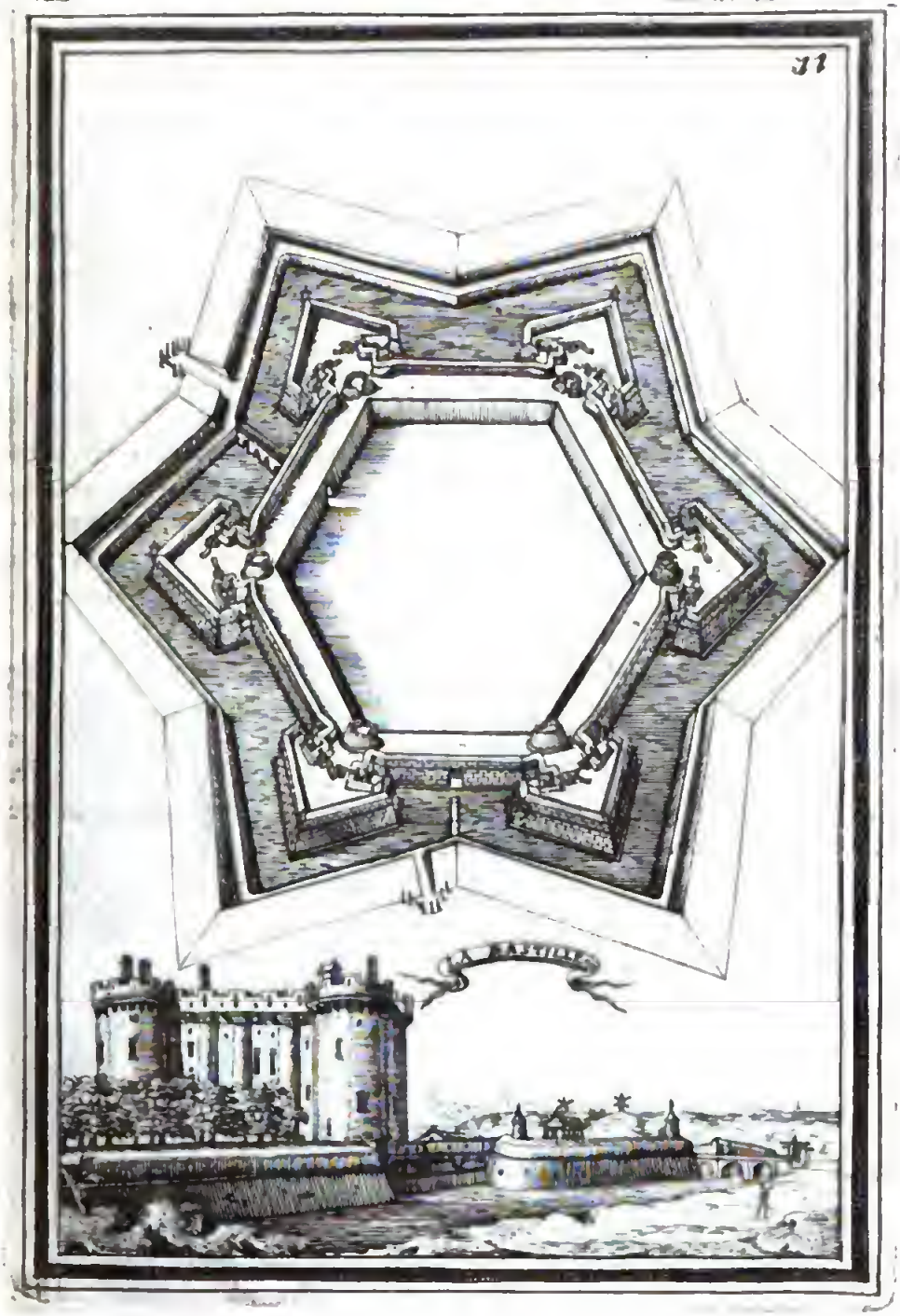
Ce qui fait qu'il faut préferer, ſur un même côté du Polygone, les longues Courtines aux Faces qui ſont & trop petites, & trop grandes; parce qu'aux petites Courtines les Baſtions étant trop proches, ils ſe privent par leur propre hauteur de la défenſe raiſonnable; & qu'entre deux Baſtions trop proches un homme eſt à couvert par leur propre élevation. Outre que ces Baſtions-là ſont ſi grands, que le Foſſé, qu'on fait devant une petite Courtine, ne fournit pas aſſez de terres pour les remplir, quelque profondeur qu'on lui donne.

De plus, les Faces de ces Baſtions deviennent par ce moyen trop grandes, & leurs Flancs tellement perits, qu'on n'y ſçauroit loger un nombre raiſonnable de Mouſquetaires pour la défenſe de la Place.

Ce n'eſt pas auſſi qu'il faille faire les Courtines exceſſivement longues, quoiqu'elles ſoient la partie la plus forte de la Place; parce qu'en faiſant les Courtines fort longues, elles rendent les Baſtions qui ſont à leurs extremitez, trop petits : car qui prolonge l'un, diminuë l'autre, & outre que ces petits Baſtions ſont incapables de recevoir les terres qu'on tirera du Foſſé, pour petits qu'ils puiſſent être, c'eſt qu'ils n'ont pas aſſez de capacité pour faire des Cazemates dans leurs Flancs, ni des retranchemens ſur leur Terre-plain.

Ainſi pour déterminer la juſte longueur de ces Courtines, il faut qu'elles ſoient au côté de leur Polygone, comme trois ſont à cinq.

FIGURE V.



Objections contre les Courtines.

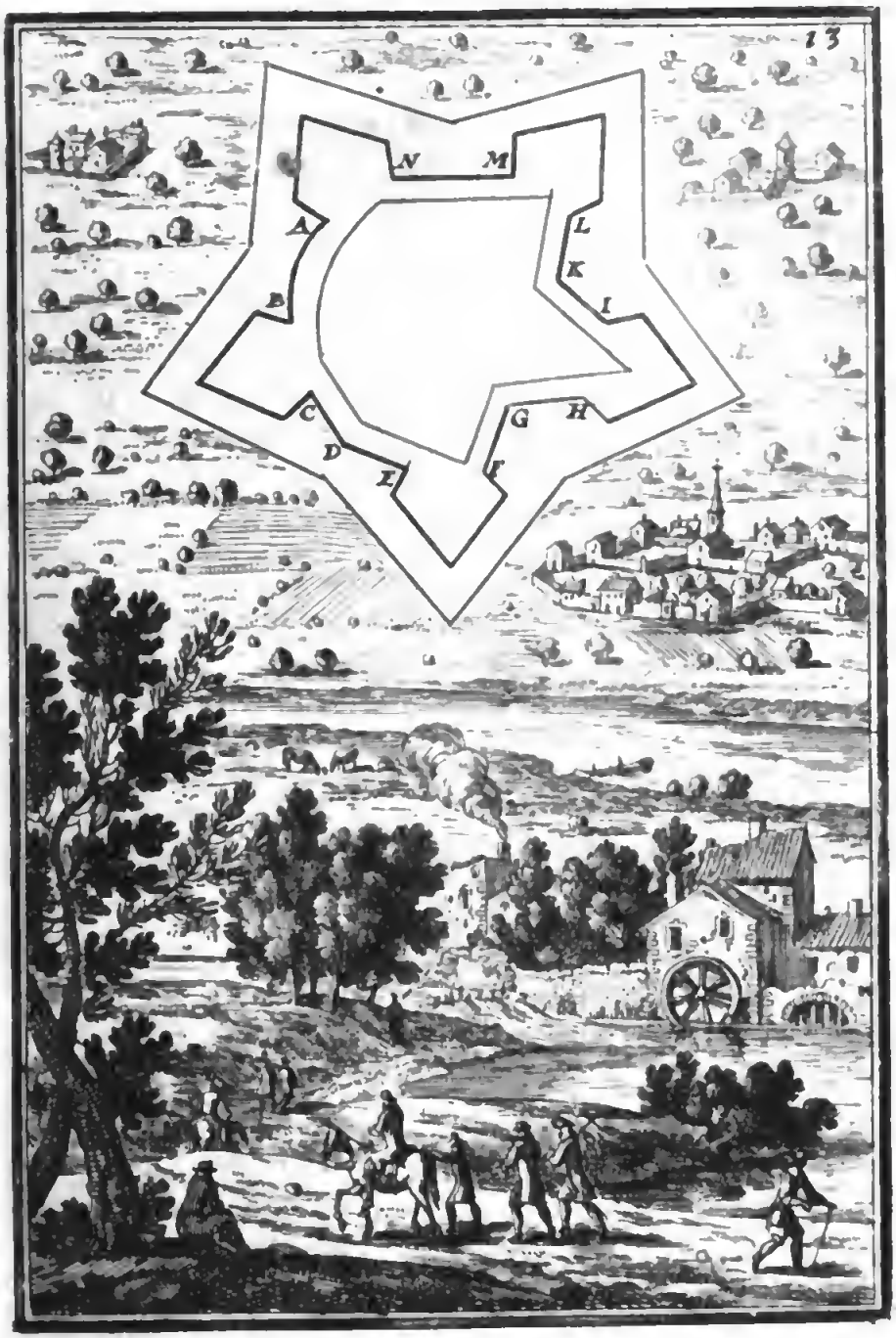
I. TOUS les Ingenieurs conviennent, qu'il ne faut pas conſtruire les Courtines en rond, comme eſt la marquée A B. ni en Angle ſaillant, comme eſt celle de C D E. à cauſe que les unes & les autres empêchent, que les Flancs ne découvrent toute l'érenduë de la Courtine, & une bonne partie du Flanc oppoſé l'un à l'autre.

II. Quelques-uns diſent, qu'il ſeroit plus avantageux de les faire toutes en Angles rentrans, comme on les voit en F G H. I K L. &c. que de les conſtruire en ligne droite, comme eſt celle de M N.

III. Ils diſent que leur ſentiment eſt fondé ſur les Maximes des plus habiles Ingenieurs, qui ſoutiennent qu'une Place eſt d'autant plus forte, qu'elle eſt mieux flanquée; c'eſt-à-dire, que ſes parties ſont vûës par de plus grands côtez, ce qui arriveroit plûtôt aux Tenailles des Places, qui auroient des Courtines en Angles rentrans, qu'à celles qui les ont en ligne droite, comme ſont celles que l'on conſtruit tous les jours.

IV. Ils ajoutent que par le moyen des Angles rentrans des Courtines, le Foſſé, qui eſt devant, en eſt de beaucoup plus large, & fournit de la terre en abondance pour l'élevation des Remparts, des Cavaliers, & des Retranchemens neceſſaires pour la défence de la Place, outre qu'il donne de l'eſpace aux Aſſiegez pour combattre à couvert ſous la défenſe de leurs Murailles.

FIGURE VI.



Réponſes aux Objections contre les Courtines.

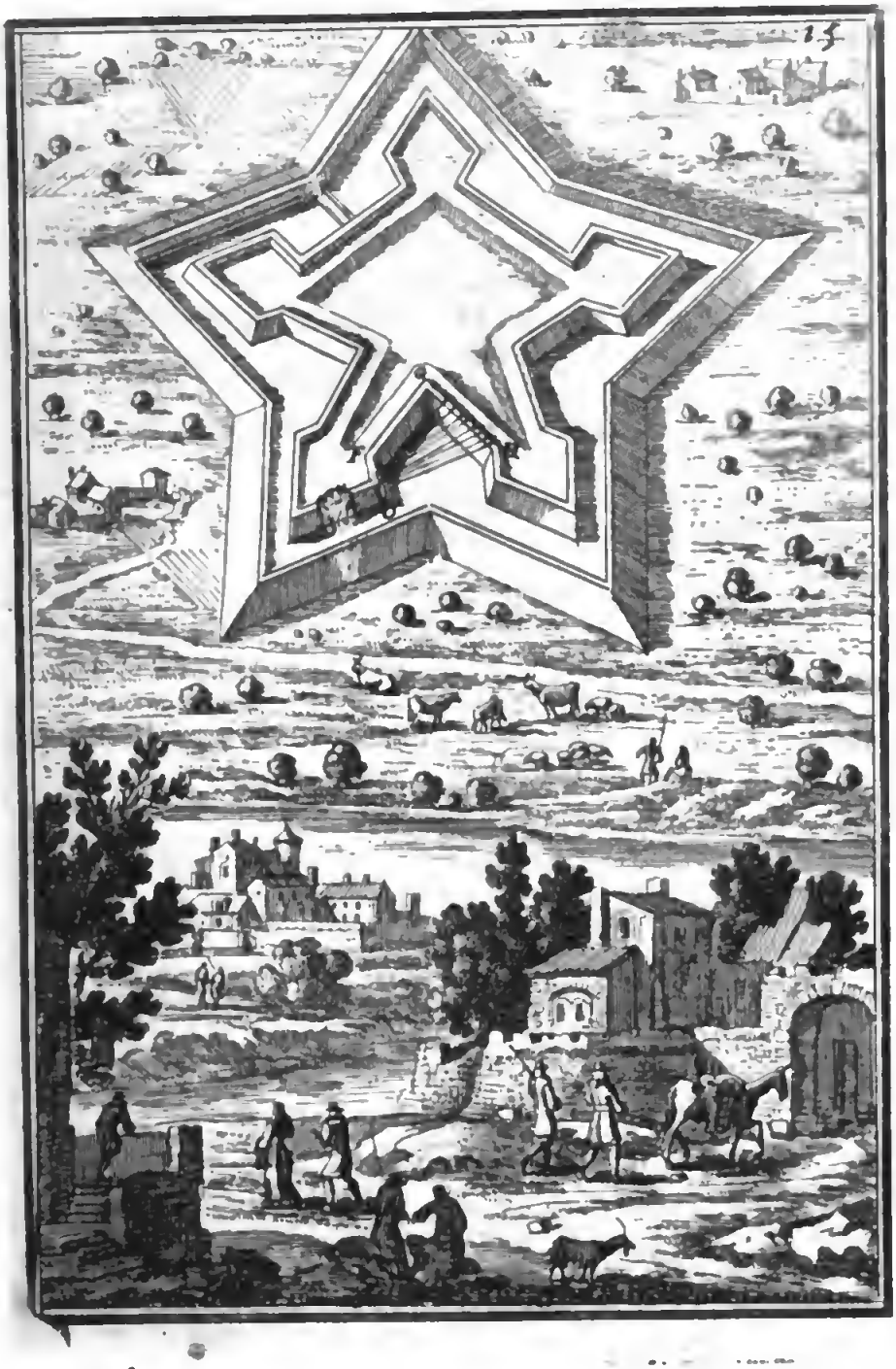
I. ON répond à ces Objections, qu'il eſt vrai que l'étenduë de la Courtine, qui forme un Angle rentrant, comme celle qui eſt marquée F G H. eſt plus longue qu'en ligne droite.

II. Mais il ne s'enſuit pas pour cela, que les coups qui partent d'un de ces côtez, comme G H. défendent mieux le pied de la Bréche, que ſi la Courtine étoit en ligne droite, principalement aux Places où il n'y a point de ſecond Flanc ; car l'Angle de l'Epaule O. du Baſtion attaqué arrête les coups qui viennent du côté G H.

III. Quant à la largeur du Foſſé de devant la Courtine, dont ils ſe font une ſi grande affaire, il n'eſt roûjours que trop large ſelon les regles ordinaires, ſans que pour l'augmenter il ſoit beſoin de conſumer à plaiſir les Finances du Prince, & de ruiner une Ville par la démolition de ſes maiſons, pour faire place à la pointe de l'Angle rentrant F G H. qui n'apporte pas de plus grands avantages, que ſi la Courtine étoit en ligne droite.

IV. De dire que l'eſpace qui ſera dans l'Angle rentrant du Foſſé ſera commode & favorable aux Aſſiegez pour s'y retrancher, ce n'eſt guere là le lieu où il faut ſonger à ces ſortes de précautions, puiſque les Attaques ſe font d'ordinaire aux Faces des Baſtions, comme aux parties les plus foibles de toute l'Enceinte de la Ville,

FIGURE VII.



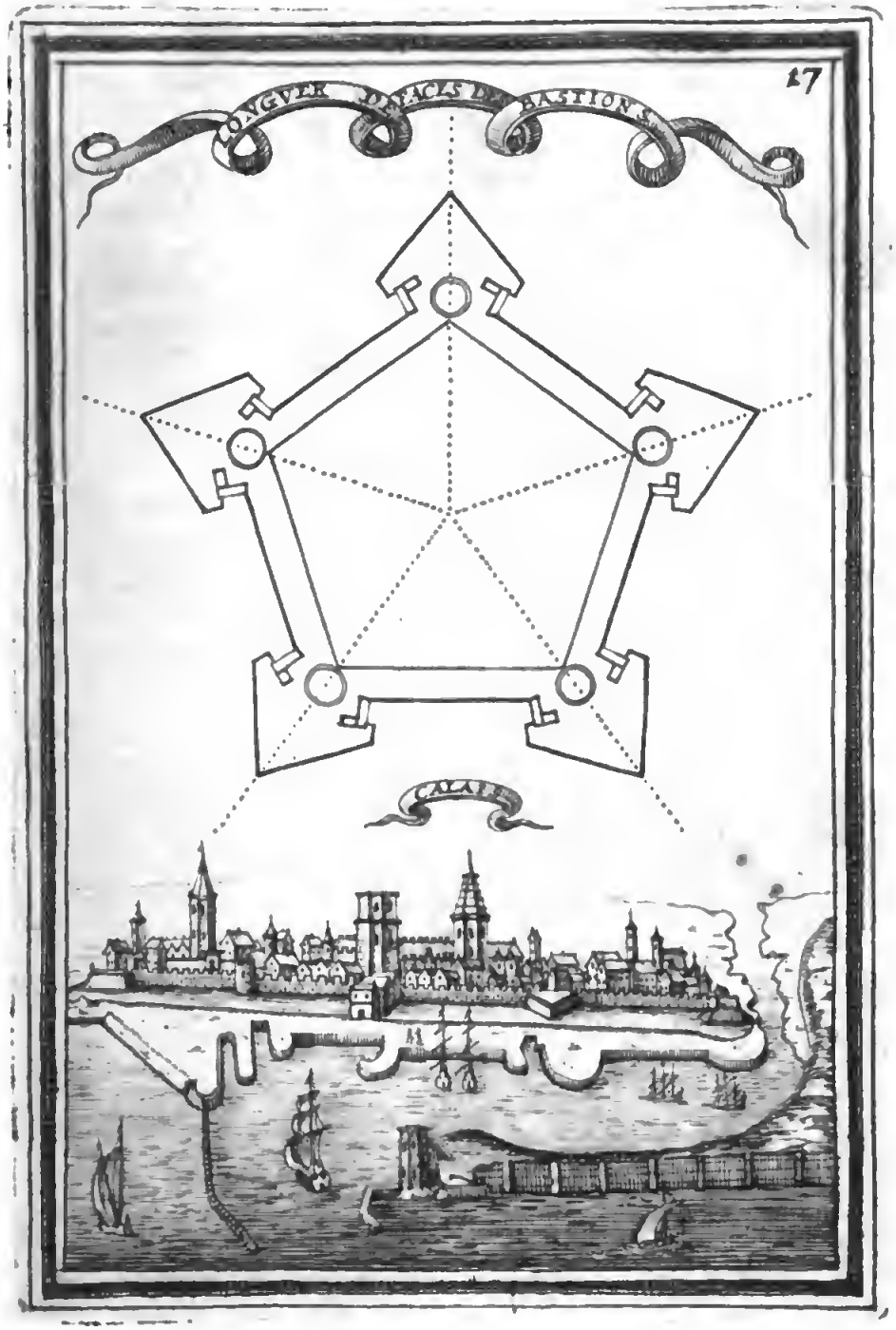
De la longueur des Faces des Baſtions de l'Auteur.

LA Face d'un Baſtion n'étant défenduë que d'un ſeul côté, & par cette raiſon étant la partie la plus foible de la Place, le moins de longueur qu'on lui peut donner eſt toûjours le meilleur, pourvû qu'en la faiſant courte, on ne diminuë ni l'ouverture des Gorges, ni la longueur des Flancs, & que l'on conſerve du Terrain pour conſtruire des Cazemates dans ces Flancs, & un Cavalier dans chaque Gorge, & même qu'on puiſſe ménager dans la Capacité du Baſtion des Retranchemens qui retardent ſouvent la priſe des Places.

Tous les Intelligens dans le Métier demeurent d'accord, que les Faces les plus petites ſont les meilleures, & que ſi l'Enceinte d'une Place pouvoit être fortifiée ſeulement de Flancs & de Courtines, on rejetteroit les Faces, comme étant la partie qui défend le moins les autres, & qui eſt le moins défenduë; mais puiſque c'eſt une neceſſité d'en avoir, on les tiendra les plus petites qu'on pourra, en ſorte pourtant que la Demi-gorge de leurs Baſtions ait toûjours la cinquiéme partie du côté du Polygone, & que les Flancs ſoient conſtruits ſur un Angle de 98. degrez, comme nous avons dit dans le troiſiéme Chapitre de nôtre premier Volume.

FIGURE VIII.

FIGURE VIII.



Des Angles flanquez, ou des pointes des Baſtions de l'Auteur.

LA plûpart des Ingenieurs ſont en perpetuelle conteſtation, touchant la pointe ou l'Angle flanqué de leurs Baſtions. Les uns les veulent toûjours droits, comme ceux qui ſont marquez 4. les autres ne les ſouhaitent ainſi, que juſqu'à une certaine Figure : & enfin quelques autres préferent les Angles aigus 2. aux obtus 3. ou les Angles obtus aux aigus.

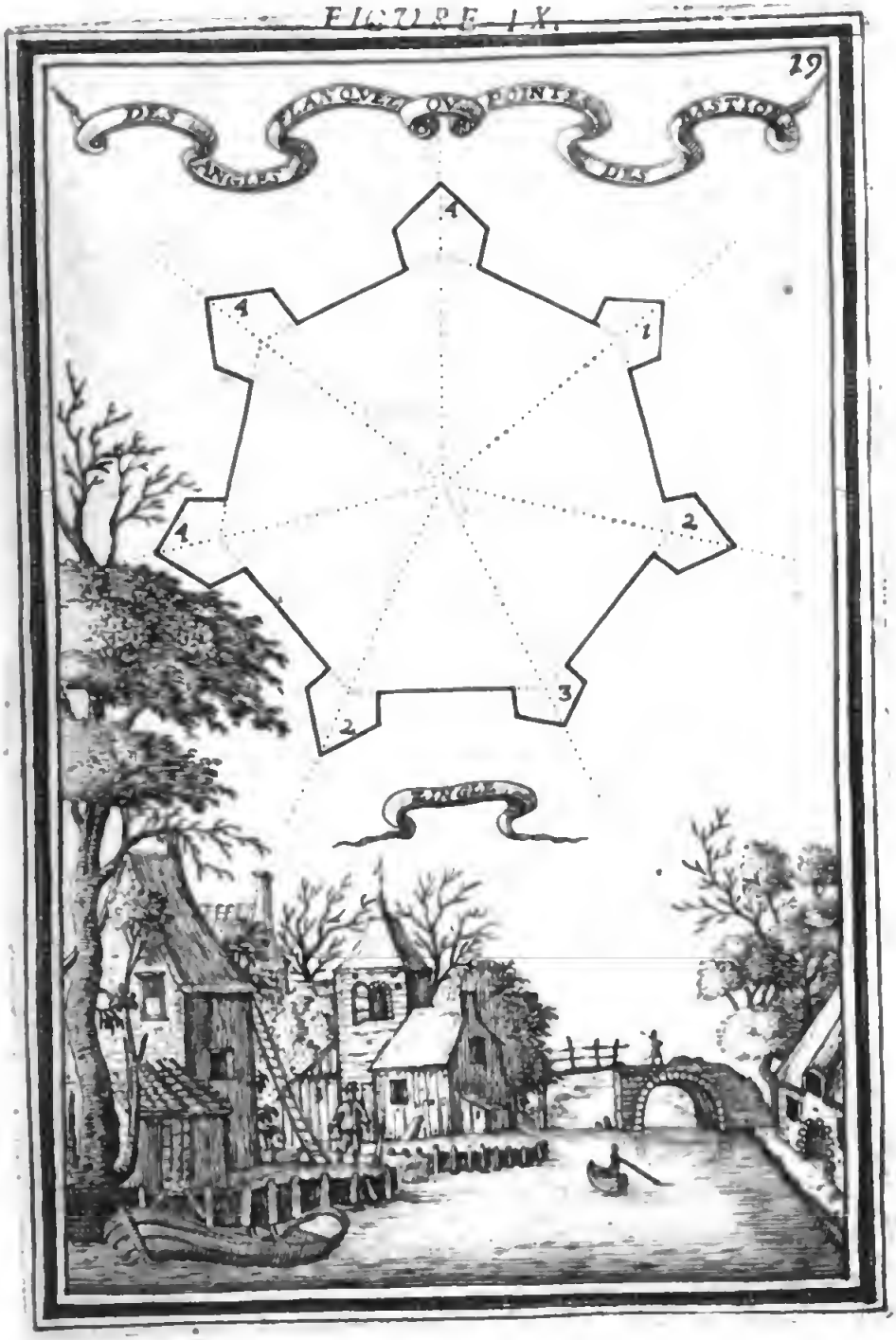
Pour moi qui ne trouve aucune vertu dans l'Angle droit qui le rende préferable aux Angles aigus, ou aux obtus, ni l'un de ces derniers préferable à l'autre, je ne m'attache point auſſi à l'ouverture de ces Angles ; mais bien à la grandeur des Flancs de leurs Baſtions, que je tâche à faire les plus grands qu'il m'eſt poſſible.

Ce n'eſt pas que je n'évite, autant que faire ſe peut, l'Angle aigu pour la pointe d'un bon Baſtion, cét Angle étant de ſa nature celui de tous les autres qui reſiſte le moins aux injures du temps, à la violence des Batteries, & aux efforts des Mines.

Je rejette auſſi les Angles qui ſont trop obtus, puiſqu'en diminuant la Capitale d'un Baſtion, ils le rendent moins capable de ſouffrir des Retranchemens raiſonnables, & de recevoir les Terres du Foſſé, outre qu'on n'y ſçauroit faire que des Flancs fort petits.

Mais pour faire cét Angle flanqué d'une ouverture qui lui donne aſſez de ſolidité pour reſiſter aux efforts des Batteries, & à l'injure du temps, je le tiens recevable depuis 70. juſqu'à 140. degrez, ſelon la nature particuliere de chaque Polygone, ſe reglant ſur les preceptes que j'en ay donnez.

FIGURE IX.


19
DES LIGNES
FLANQUEE OU POINTE
DES BASTIONS
1
1
1
2
2
3
2
ANGLE

Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur.

AVANT que de donner la Conſtruction de mes Cazemates, j'expliquerai dans cette page, & en détail, toutes les parties dont elles ſont compoſées.

A. eſt l'Eſcalier pour deſcendre du Rempart dans la premiere Cazemate, ou Place-baſſe. C'eſt celle que j'appelle *la grande Cazemate.*

B. eſt la grande Cazemate, vûë en partie des Aſſiegeans, quand ils ſont logez ſur les Glacis & ſur les Chemins-couverts, qui lui ſont oppoſez.

C. eſt le Parapet de cette Cazemate, ſervant à couvrir les Canons & les Canonniers de la vûë des Contrebatteries des Aſſiegeans, quand ils les ont élevées ou enterrées dans les Contreſcarpes.

D. eſt la partie de la grande Cazemate enfoncée, & toûjours couvette de l'Orillon, & même de l'Angle flanqué du Baſtion oppoſé.

E. eſt ſon Patapet.

F. eſt le Magazin des Poudres, des Boulets, & d'autres Munitions de la Cazemate, il doit être couvert & creuſé dans la ſolidité du Baſtion.

G. eſt l'Eſcalier de la ſeconde Cazemate.

H. eſt la ſeconde Cazemate, enfoncée ou cachée, elle a plus de deux tiers hors de la vûë des Ennemis, quand même ils ſont logez ſur les Contreſcarpes. On donne d'ordinaire à cette Cazemate le nom de Place-haute.

I. eſt le Parapet de cette Cazemate.

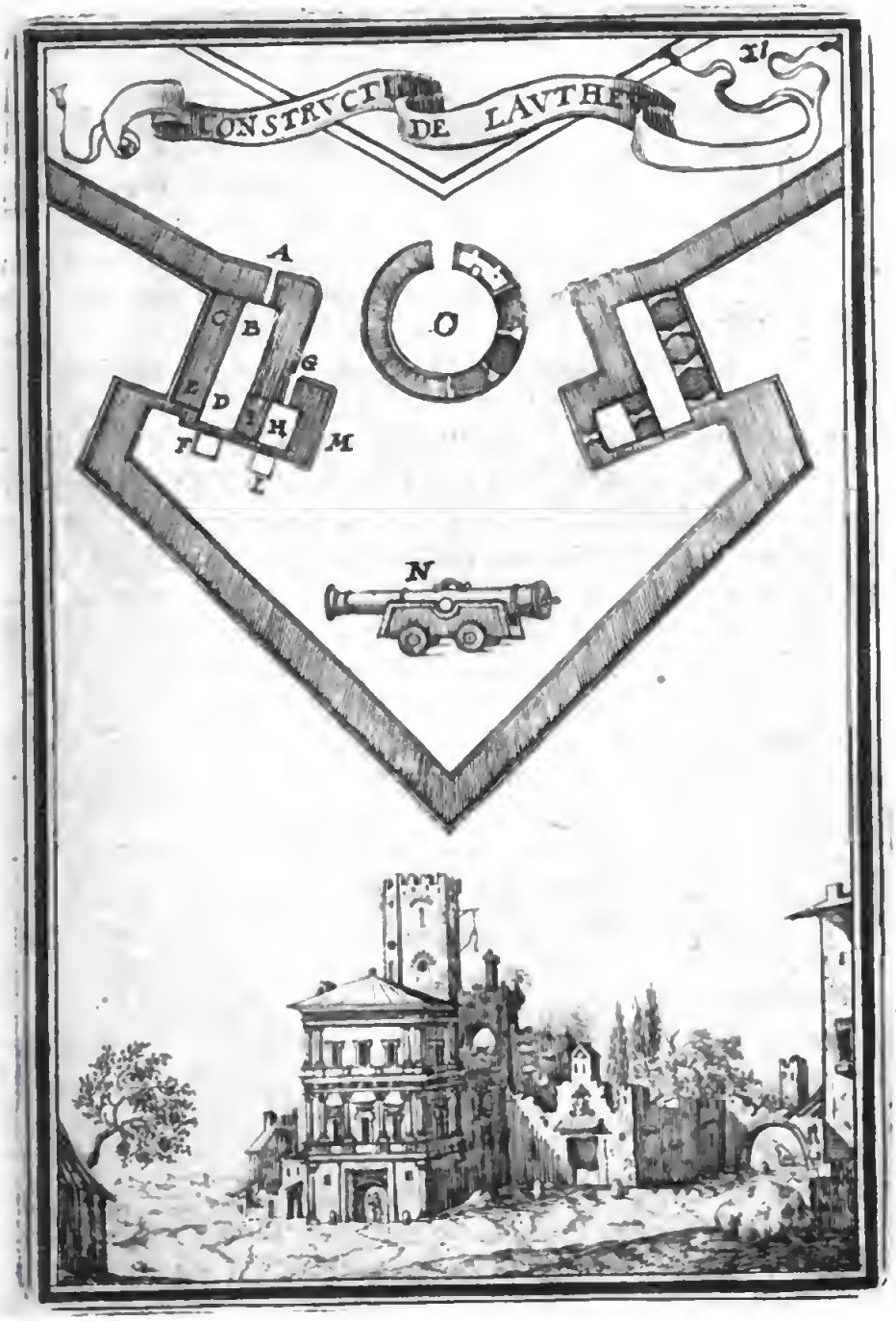
L. eſt ſon Magazin, fait comme le premier.

M. eſt la troiſiéme Cazemate ou Place-haute au niveau du Terre-plain du Baſtion. On y peut loger toutes ſortes d'Artillerie, tant pour tirer en barbe, c'eſt à-dire, par deſſus le Parapet, que pour tirer par dedans les Embrazures qui ſont taillées dans l'épaiſſeur de ce Parapet.

N. eſt une piéce de Canon montée ſur ſon Affut, propre à ſervir dans une Cazemate.

O. eſt le Plan d'un Cavalier, avec ſon Magazin.

FIGURE X.



Conſtruction des Cazemates de l'Auteur.

SANS m'embataſſer dans la vaine diſpute de ceux, qui veulent que le nom de Cazemate derive des mots Eſpagnols, *Caſa & matta*, comme qui diroit, *Caſa par onde ſe matta*, qui ſignifie, Maiſon meurtriere; je donne ici la Conſtruction des miennes.

Suppoſant qu'on ait tracé les Baſtions en lignes blanches, qu'on ait fait l'Echelle de la longueur d'un des côtez du Polygone, & qu'elle ſoit diviſée en autant de parties égales qu'il contient de toiſes, comme il a été amplement expliqué dans le commencement de ce livre.

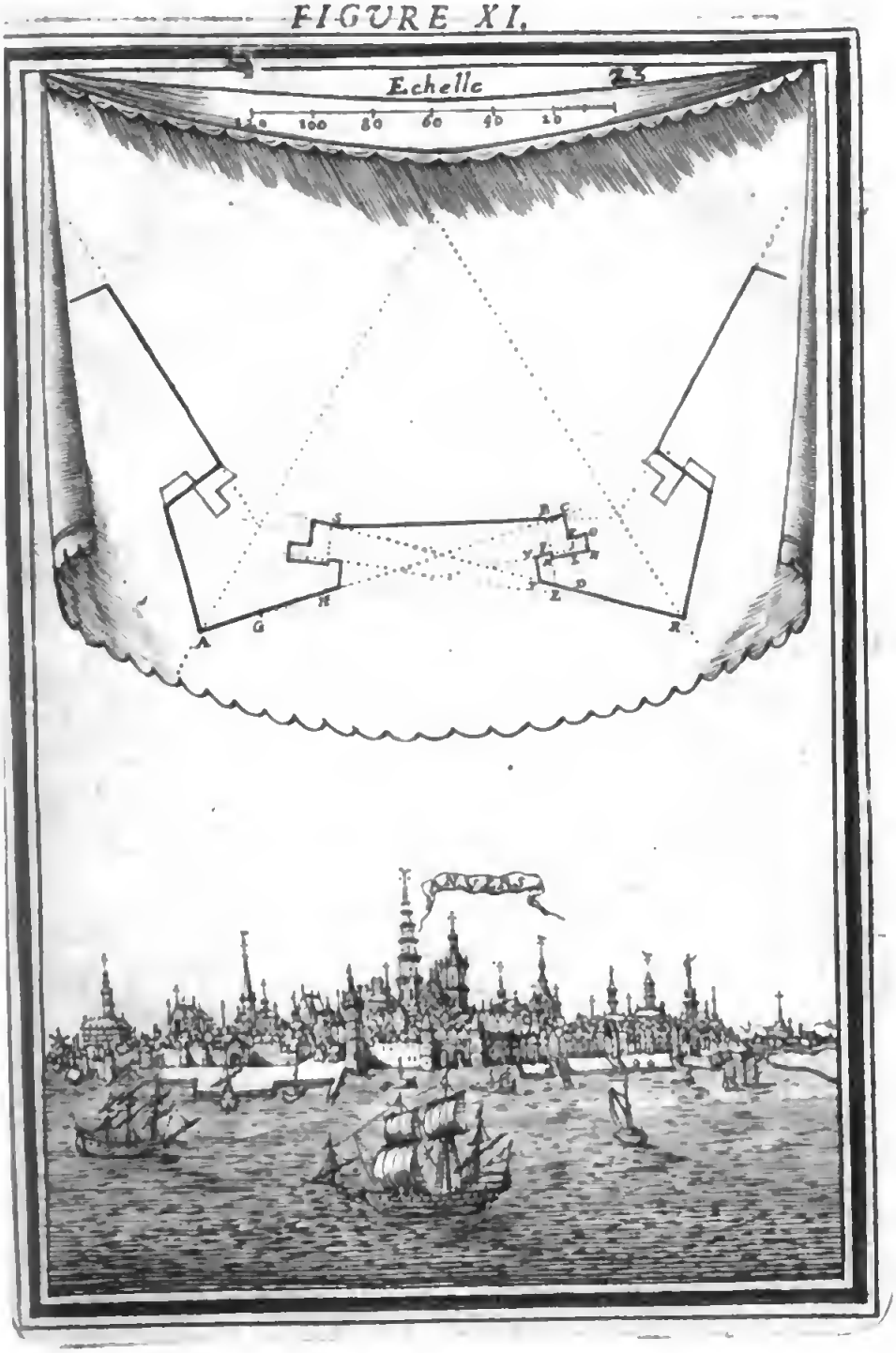
On prolonge dans le Baſtion la Défenſe A B. de 6. à 7. toiſes tout au plus, de B. en C. Du point C. on tire C D. parallele au Flanc B E. puis l'on diviſe le Flanc B E. en deux parties égales, au point F. pour tiret du point G. qui eſt le milieu de la Face oppoſée A H. la ligne G F. en dedans le Baſtion, remarquant où elle coupe C D. comme en I. afin de porter une toiſe de I. en L. En ſuite on tire la ligne M L N. parallele à F I. que l'on termine de M. en N. de onze toiſes. On fait aprés N O. parallele au Flanc B E. que l'on termine de N. en O. de quatre toiſes. Enfin on fait O P. parallele à F I. & ainſi tout le vuide B M N O P C. eſt l'étenduë des Cazemates, tant de la grande, que de la retitée.

Pour l'Orillon, on met ſur la ligne de Défenſe R S. ſix toiſes de E. en T. & ſur F G. auſſi ſix toiſes de F. en V. de ſorte qu'uniſſant V T. l'on a toute l'Epaule ou l'Orillon F V T E. que l'on fait ſolide.

Pour le Parapet de la premiere Cazemate, on lui donne en dedans une toiſe de hauteur, ſur trois à quatre d'épaiſſeur, avec huit Embrazures, pour y loger autant de piéces de Canon, remarquant que les Parapets des Cazemates, & ſur tout celui qui eſt proche de l'Orillon, & qui eſt toûjours caché aux Aſſiegeans, ne demandent point une hauteur & une épaiſſeur ſi préciſe.

On remarquera de plus, que la premiere Cazemate a ſix ou ſept pieds de hauteur au deſſus du fonds du Foſſé.

FIGURE XI.



Des Canons, des Affuts, & des Cartouches des Cazemates de l'Autcur.

SI l'Artillerie que l'on met dans les Cazemates étoit toûjours chargée de Bales de leur Calibre, il n'y a point de difficulté que la dépenſe de leurs coups ſeroit exceſſive pour le peu d'execution que feroient leurs Boulets : Mais mon intention eſt de les charger le plus ſouvent de Cartouches marquées A. qui ſont de certains Cartons, tournez en forme Cilindrique, comme les Etuis de nos Manchons, remplis de Bales de Mouſquets, de Piſtolets, d'Anneaux, de Chaînes de fer, & d'autres menuës Ferrailles, fort propres à incommoder l'Aſſaillant dans les Bréches, & au paſſage du Foſſé, principalement quand dans ces Cartouches il s'y rencontre des Bales de trois ou quatre livres, cela ſert merveilleuſement à briſer & rompre toutes ſortes de Mantelets, de Galleries, de Traverſes, & d'autres Epaulemens.

Pour les Affuts des Canons, je les faits comme ceux qui ſont marquez B. c'eſt-à-dire, comme ceux qui ſe trouvent ſur les Vaiſſeaux. Ainſi dans mes Cazemates ils ſeront fort avantageux pour leur petiteſſe; car ils ne ſurpaſſent pas en longueur la Culaſſe de leurs Canons. Ces Canons n'étans que d'ordinaire de vingt-quatre livres de Bales, par ce moyen leur Recul n'oblige point à faire de ſi profondes Cazemates, que s'ils étoient montez ſur de plus longs Affuts.

Pour le nombre des Canons, l'on ſçaura que l'on en peut aiſément mettre autant dans une Cazemate qu'elle a de toiſes de front. Ainſi ma grande Cazemate qui a douze toiſes de front, peut aiſément avoir douze piéces, pourvû que ces piéces ſoient montées ſur des Affuts, ainſi que je viens de dire. Les Cazemates enfoncées, qui ont quatre toiſes de front, auront quatre Canons.

Mais parce que le nombre des Canons, qu'il faudroit à tant de Cazemates, pourroit ſembler exceſſif à ceux qui ont peu d'experience, ils ſçauront, que comme on ne fait jamais que deux attaques à une Place, ou trois au plus : auſſi ſuffit-il de garnir ſeulement d'Artillerie, les Flancs & les Cavaliers oppoſez aux Faces que l'on attaque; ce que nous avons déja dit ailleurs.

Digitized by Google

FIGURE XII.

De l'uſage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur.

COMME je parlerai ſouvent de l'avantage de mes Canons cachez, pour la défenſe des Bréches, il me ſemble qu'il eſt bon de parler de l'uſage de leurs Canons.

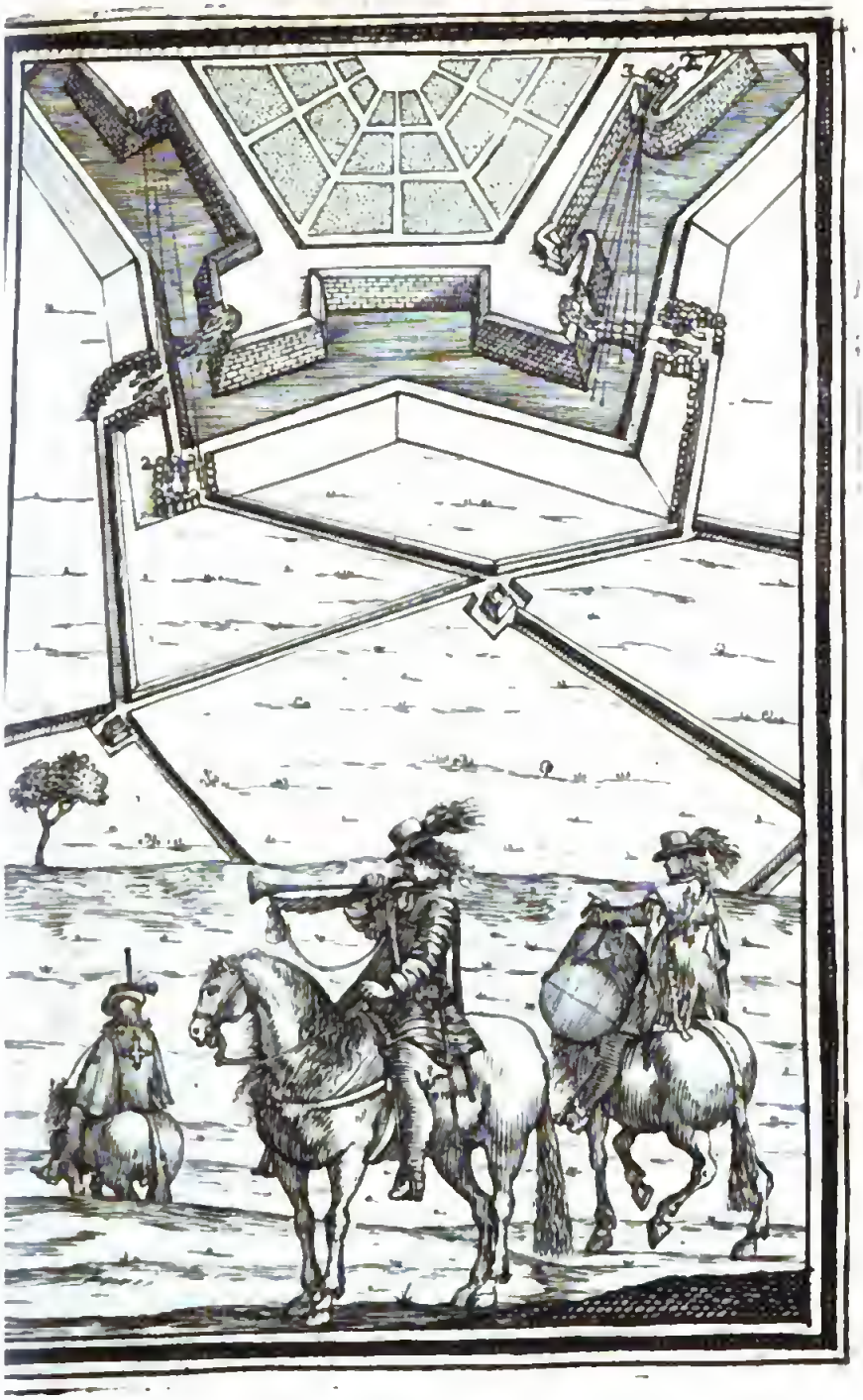
Je dirai donc, que le premier effort que font d'ordinaire les Aſſiegeans, aprés s'être rendu maître des Contreſcarpes d'une Place, c'eſt de tâcher à franchir ſon Foſſé, ſoit en y creuſant des traverſes, quand il eſt ſec, ou quand il eſt plein d'eau, en l'épuiſant, ſoit en le comblant devant la partie de la Face où l'on veut attacher le Mineur.

Pour en mieux venir à bout, ils ont accoûtumé de faire des Batteries dans la Contreſcarpe, ou même de les élever deſſus, pour ruiner les Défenſes du Flanc qui pourroient traverſer le progrés de leurs attaques. D'où vient qu'il eſt comme impoſſible de leur empêcher d'attacher le Mineur à la Face du Baſtion.

La Bréche étant donc faite, & les Défenſes du Flanc oppoſé rompuës, comme il arrive à tous les Baſtions qui n'ont point de Canons cachez, comme les miens, les Aſſiegeans, aprés avoir reconnu la montée de la Bréche, font d'ordinaire avancer un Lieutenant, ou un Capitaine, avec quelque Sergent, accompagné de cinquante ou ſoixante Soldats, dont la moitié ſont armez d'Armes courtes, & l'autre garnis de Pics, de Péles, & d'autres Inſtrumens propres à faire leur logement.

C'eſt juſtement ici & contre ces premiers, que l'on ſe doit ſervir de la premiere Batterie des Canons cachez, que l'on aura chargez de Cartouches, commençant à tirer par la piéce qui eſt du côté de l'Orillon, & ſi elle n'a point renverſé ceux qui s'étoient engagez dans la Bréche, qui ne peuvent même s'y tenir couchez ſur le ventre, ſans être vûs de revers, on tirera la ſeconde & troiſiéme piéce; & comme c'eſt la coûtume que les Aſſiegeans ne ſe rebutent pas aiſément dans leur premiere perte, on ſuivra le même ordre dans la ſeconde Batterie, ſe reſſouvenant qu'il faut recharger les piéces d'en bas, tandis que celles de la troiſiéme Batterie font leur effet, continuant toûjours le même jeu, juſqu'à ce que l'Aſſiegeant ait été contraint de ſe retirer, comme cela ne manquera pas.

FIGURE XIII.



Remarques ſur les Cazemates de l'Auteur.

NON ſeulement les Auteurs qui ont écrit de la Fortification, mais auſſi les Ingenieurs qui ont ſervi, & generalement tous ceux qui ont mélé la pratique des Sieges à la Theorie de cette Science, ont été d'avis, qu'on pratiquât proche du Flanc, ou dans les Flancs même, un endroit particulier, qui ſervît à loger quelque piéce de Canon pour nettoyer le Foſſé, & commander dans les Bréches. Il n'y en a point qui ayent mieux reüſſi dans un deſſein ſi important, que ceux qui ont fait des Cazemates, ou Places baſſes dans leurs Flancs.

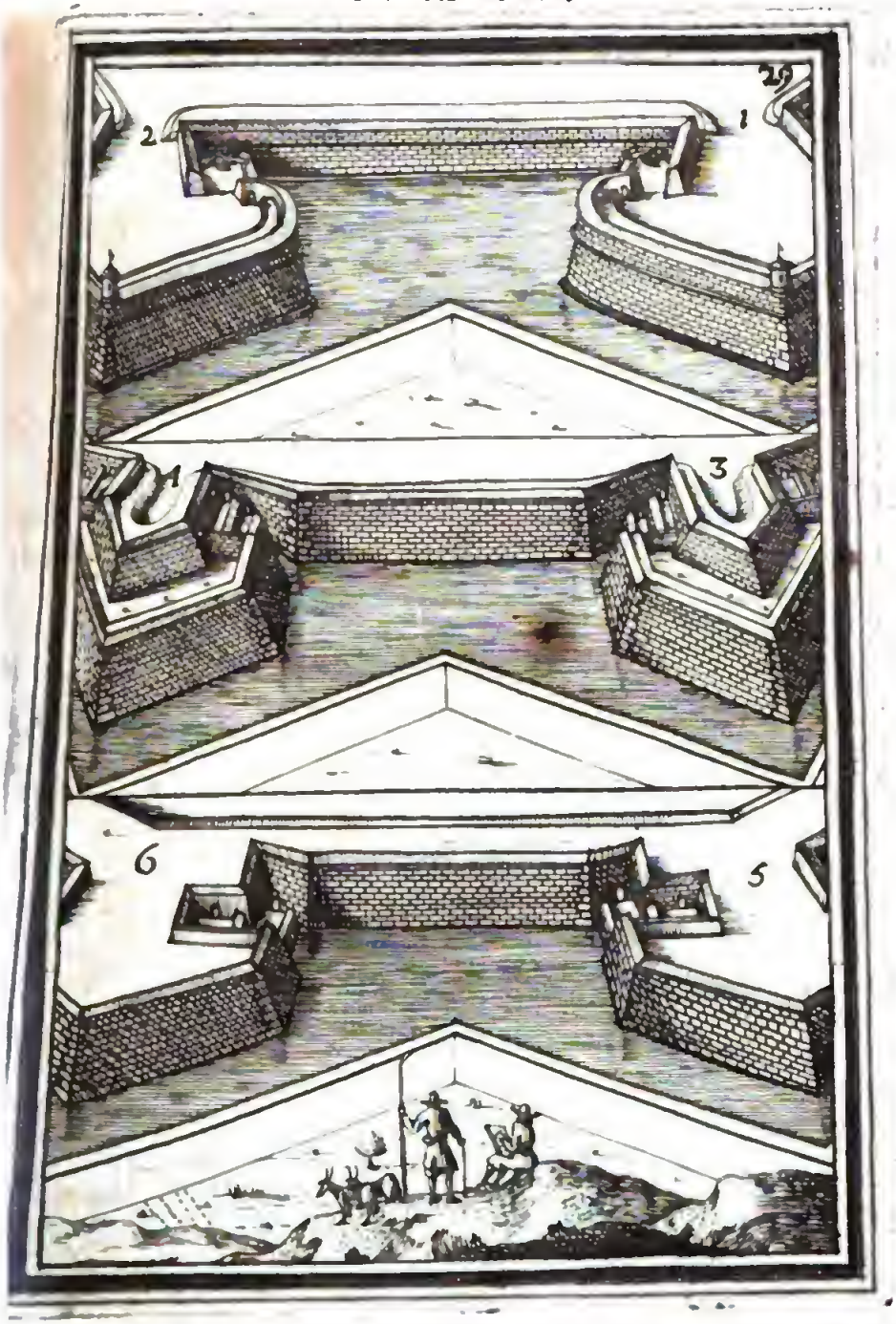
Mais parce que le recul des longs Affuts de leurs Canons les obligeoit à tenir leurs Cazemates trop enfoncées, il arrivoit que les Gorges de leurs Baſtions devenoient trop petites, & qu'elles ne fourniſſoient pas aſſez de Terrain pour s'y retrancher & défendre avec avantage; comme il paroît dans les Baſtions marquez 1. & 2.

C'eſt auſſi ce qui donna lieu à d'autres Perſonnages plus experimentez dans le métier de la Guerre, de corriger les défauts de ces petites Gorges, en leur donnant beaucoup plus de largeur. Et comme ils eutent reconnu le grand avantage des Cazemates, ils les multiplierent, en les élevant comme par étages, juſqu'à la hauteur des Baſtions; ainſi qu'il paroît aux Baſtions 3. & 4.

C'étoient ſans difficulté les plus parfaites, ſi leur Artilletie eut été hors de la vûë des Batteries de l'Aſſiegeant: mais outre qu'elle étoit trop expoſée, il y avoit encore ce defaut dans leurs Baſtions, qu'ils les faiſoient vuides, & par conſequent incapables de retranchement.

Quant à moi, pour ne pas tomber dans les defauts des uns ni des autres, je ne mets point la principale défenſe des Faces & des Bréches des Baſtions, dans l'Artillerie des Cazemates élevées proche les Angles du Flanc; car ces ſortes de Cazemates ſont trop ſujettes à être ruinées par le Canon de l'Aſſiegeant, ſoit qu'il dreſſe ſes Batteries ſur le niveau de la campagne, ſoit qu'il les enterre dans les Contreſcarpes oppoſées. Mais je fais force ſeulement ſur les Canons logez dans mes Cazemates, retirées & cachées, comme elles paroiſſent aux Baſtions 5. & 6. Parce que de la maniere qu'elles ſont couvertes, tant par leur Orillon, que par l'Angle flanqué des Baſtions oppoſez, elles ne peuvent être en aucune façon ruinées des

FIGURE XIV.



Contre-batteries de l'Ennemi, ſoit qu'il les éleve ſur des Cavaliers, ſoit qu'il les enterre dans la Contreſcarpe, ou dans les Chemins-couverts, ou qu'il en faſſe ſur le Rez-de-Chauſſée, comme je le vais prouver.

Les Gorges de mes Baſtions à Cazemates étant plus amples dans leur ſolidité, que ne ſont celles des Ingenieurs, qui font leurs Baſtions pleins, & ayant moins de largeur ou d'enfoncement, que celle des Ingenieurs, qui font leurs Baſtions vuides, cela me donne trois avantages. Premierement, j'ay toute la liberté neceſſaire pour faire des Cazemates dans mes Flancs, j'ay beaucoup de Terrain pour me pouvoir retrancher dans leur Terre-plain, & il m'en reſte encore aſſez pour élever un bon Cavalier dans leurs Gorges, ce que les petites Gorges des Baſtions pleins, ni les grandes Gorges des Baſtions vuides ne ſçauroient permettre, faute de lieu dans les Baſtions pleins, & faute de terres dans les vuides. Tout cela rend ſans difficulté mes Baſtions plus parfaits que tous les autres en general, dont les Auteurs nous ont parlé; comme l'on le pourra aiſément remarquer dans la comparaiſon que j'en ferai avec les leurs dans les pages ſuivantes.

Mais avant que de paſſer à la conſtruction de mes Cazemates, j'avancerai ici une queſtion, qui eſt ſouvent agitée parmi les nouveaux Ingenieurs, & parmi ceux qui n'ont vû aucun Siege.

Ils demandent donc, de quels avantages un Flanc doit être accompagné pour faire un plus grand feu, & s'il vaut mieux élever des Fauſſe-brayes au pied des Flancs, ou faire un ſecond Flanc aux extremitez de la Courtine, ou bien enfin de conſtruire des Cazemates dans les Flancs pour empêcher aux Aſſiegeans le paſſage du Foſſé, & leur conteſter l'attaque des Faces, & leur logement ſur les ruines des Bréches?

Je répondrai à cette queſtion, en faiſant voir l'opinion de tous les Auteurs, qui ſont receus pour avoir établi les Maximes de cette Science, & de ceux auſſi qui ont effectivement ſervi dans les Armées, ſoit à l'attaque des Places, ſoit à la Défenſe des Villes.

Je dirai donc, qu'il n'y en a pas un qui n'admette l'uſage du Canon, & qui ne le tienne abſolument neceſſaire pour la défenſe des Foſſez, la conſervation des Faces, & le flanquement des Bréches; d'où je conclurai, qu'il ſera incomparablement mieux logé dans des Cazemates, que dans les Fauſſe-brayes: Car pour ce qui regarde les ſeconds Flancs, ils donnent ſi peu de défenſe, qu'ils ne meritent pas qu'on y faſſe ici de reflexion, pour les raiſons que j'en donne dans la page qui en traite.

Pour tenir parole de ce que j'ay avancé dans la page précedente, je commencerai par les deux ERRARDS, qui ont été les premiers qui ont mis en Regles la Science des Fortificarions. L'on pourra aiſément remarquer dans leurs écrits, qu'ils ont fait des Cazemates aux Flancs de leurs Places, ainſi qu'il ſe peut lire dans le ſecond livre de leurs Fortifications, chap. III. où ils diſent : *La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les piéces (qu'on appelle Cazemates) me ſemble ſuffiſante en l'Exagone de cinq toiſes de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux piéces d'Artillerie, &c.*

MAROLLOIS, qui admet des Fauſſe-brayes, ſouhaite des Cazemates, comme l'on le peut remarquer à la fin de ſon livre des Fortifications, où expliquant ſes Figures 169. & 170. il dit : *Je les eſtimerois beaucoup*, (parlant des Cazemates) *au cas qu'on les pût bâtir de telle ſorte, qu'elles ne puſſent être embouchées, ni démonter les piéces d'icelles.*

Le ſouhait de cét Auteur eſt preſentement acccompli dans les miennes, puiſque leurs Canons ſont hors la vûë des Aſſiegeans.

STEVIN, qui ne veut ni Fauſſe-braye, ni ſeconds Flancs, écrit dans le Chapitre I I. de ſon Livre des Fortifications, parlant des meſures des Places-baſſes, ou Cazemates : *La longueur de la Place inferieure qui eſt l'ouverture entre le Merlon de la Place inferieure, & le Merlon de la moyenne Place, de 30. pieds, &c.*

DOGEN dans le Chapitre VII. de ſon premier Livre de la Fortification Reguliere, parlant de la ligne de Défenſe & du Flanc, dit : *Et c'eſt principalement de ces Flancs, que la groſſe Artillerie poinée à propos, & favoriſée d'une diſtance juſte & raiſonnable, proluira de notables effets, & que par l'effort de ſes boulets, ou même hargée des bales de Mouſquet, elle renverſera & bouleverſera mme un foudre les plus importans Travaux de l'Ennemi, qui ſe eſenteront au dedans de leur portée, à la ruine de l'Aſſaillant; elque vaillant & courageux qu'il ſoit, &c.*

Sur ce que je viens de rapporter de DOGEN, on lui pourroit dender, en quel endroit du Flanc ſimple ou de la Fauſſe-braye il tend conſerver long-temps une Artillerie foudroyante, comme e qu'il deſcrit, ſans que les Contre-batteries de l'Ennemi la lui iontent, à moins que de s'imaginer, que l'Aſſiegeant ait entrepris Siege ſans Canon. Or comme il eſt certain que cette groſſe Arie, qu'il veut être pointée fort à-propos, ne ſçauroit être logée ureté, que dans une bonne Cazemate : on pourroit facilement

inferer de ſon diſcours, qu'il approuveroit pour le moins autant les Cazemates, que les Fauſſe-brayes : Mais je negligerai les raiſonnemens d'un Auteur, qui par ſon aveu propre n'éroit appuyé d'aucune experience ni pratique de guerre, ainſi que lui-même le confeſſe, dans le Chapitre XII. de ſon premier Livre, où il dit : *Pour moi qui n'ay jamais ſuivi le Métier de la Guerre, je m'en rapporte à ce qu'on en dit : Et c'eſt à vous, Meſſieurs,* (parlant aux Ingenieurs) *de vuider ce differend ; à vous, dis-je, que la faveur & le bonheur des Armes a placez en un rang ſi honorable, qui avez ſouvent perdu du ſang en l'exercice de vos penibles charges, & qui avez eſſuyé tant de Mouſquetades, &c.*

PIERRE SARDY dans ſa Couronne Imperiale, Traité ſecond, Figure 3. page 14. de la Pratique, dit : *Dipoi lontana da queſta cinquanta piedi ne tirerete un' altra parallela, pure a beneplacito con il lapis, che ſignifica la larghezza della piazza baſſa del Fianco :* Comme cét Aureur n'admet point de Fauſſe-brayes, on void évidemment que tous les Flancs de ces Places ſont garnies de Cazemates.

DE-VILLE dans ſon Livre I. Partie I. de la Fortification Reguliere Chap. XXV. des Cazemates ou Places-baſſes, dit : *C'eſt pourquoi on a laiſſé ces voutes, & on fait les Places-baſſes découvertes : Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus baſſe, un peu par deſſus le niveau de la campagne ; de façon que les coups tirez delà, paſſent par deſſus les Parapets des Fauſſe-brayes, s'il y en a, &c.* L'on peut voir par les paroles de cét Auteur, qu'il eſt plus pour les Cazemates que pour les Fauſſe-brayes, comme il eſt facile de le remarquer dans les trois Chapitres qu'il donne dans ſon Livre, pour expliquer en détail toutes les parties de ce qui appartient à l'uſage des Cazemates.

Le Comte de PAGAN, qui eſt le plus recent de nos Auteurs, eſt auſſi celui qui a eu plus d'experience dans le Métier de la Guerre. Cent Perſonnes illuſtres, qui vivent encore, ſont des témoins irreprochables, comme il a été glorieuſement dans le ſervice, & qu'aprés vingt Campagnes, il perdit un œil d'une Mouſquetade au premier Siege d'Arras. Cét accident, tout funeſte qu'il éroit, fut profitable à la Poſterité ; car ayant reduit ce grand Homme à une retraite pacifique, la perte de ſa vûë lui donna ces lumieres admirables pour les Mathematiques, dont j'ay eu le bonheur de me prévaloir dans ſes converſations.

Lui-même, pour autoriſer ſes Maximes, a été obligé de le dire dans

ı Préface de ſon Livre des Fortifications; & au Chapitre IV.
aite des Flancs & des Cazemates. Aprés avoir dit en ce lieu-
e les premiers Ingenieurs tiroient les lignes de leurs Flancs
diculaitement ſur les Faces des Baſtions, par un deſſein de
: plus à couvert leur Artillerie, ne conſiderant pas que tout
i void eſt auſſi vû de ce qu'il regarde, il ajoûte : *Mais aprés*
reconnu leur foibleſſe en la défenſe des Places attaquées, ſoit
preſence en plus de vingt Sieges, &c. Ce qui fait voir que
mte pouvoit, avec bien plus de juſtice, parler pertinemment
ſage des Fauſſe-brayes & des Cazemates, que ces Meſſieurs,
ont jamais campé qu'à l'ombre de leurs lampes. C'eſt ce qui lui
e dans le méme Chapitre les mots qui ſuivent : *Auſſi me ſuis-*
vé pluſieurs fois, non pas comme les autres, du peu de re-
e que font les Places les mieux fortifiées des Pais-bas : mais
reputation des Hollandois en cét Art, puiſque leurs Fortifica-
nt ſi peu de défenſe : (voulant dire qu'elles manquent de
ıates) *car dans un ſi grand nombre de Travaux & de For-*
, à peine y trouverez-vous des Foſſez bien défendus de l'Ar-
, ce qui donnant l'avantage aux Batteries des Aſſiegeans,
nes ſont facilement rompus, & la Place bien-tôt perduë. En
le ce diſcours il dit : *Tellement que pour remedier à des in-*
iens ſi dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus
ize piéces de Canon dans un méme Flanc, &c.
on peut conclure de cét Auteur & de tous les précedens,
eulement qu'ils ſouhaitent tous de l'Artillerie dans leurs
: mais encore que l'on ne peut mieux la placer que dans des
ıates, dont les Canons, pour être à couvert, feront bien
l'effet que l'Artillerie que ceux, qui n'ont aucune expe-
dans le Métier, veulent placer entre les Fauſſe-brayes & les
; comme je le fais voir dans le deſavantage des Fauſſe-brayes,
fin de ce Chapitre.

Objections contre l'uſage des Cazemates.

AVANT que de rapporter les avantages & les deſavantages des Fauſſe-brayes & des ſeconds Flancs, je propoſerai ici en general les Objections que l'on fait d'ordinaire contre l'uſage des Cazemates.

En premier lieu on dit : Qu'on ne peut pas bâtir des Cazemates aux Flancs des Baſtions des Villes, ſi l'Enceinte de leurs Remparts n'eſt revétuë d'une forte Chemiſe de pierre ou de brique, ce qui eſt, diſent-ils, d'une tres-grande dépenſe, & ce qui ne ſe peut pratiquer à toutes ſortes de Places.

Secondement, Qu'en faiſant des Cazemates dans les Flancs des Baſtions, cela empêche l'uſage de la Mouſqueterie de leurs Flancs, qui doivent être deſtinez à la défenſe des Foſſez, des Faces, & des Bréches.

Troiſiémement, Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui ſont vûës de la campagne, que de celles qui ne le ſont pas, y eſt tres-inutile, principalement ſi ces Cazemates ont des Places-hautes ; puiſqu'une ſeule décharge de l'Artillerie des Places-baſſes, par la fumée de leurs amorces, & de celle de leur feu, empéchera que leurs Officiers puiſſent les recharger, & les pointer auſſi promptement qu'il eſt neceſſaire, pour faire feu ſur des Aſſaillans vigoureux, qui ne ſont qu'un inſtant à franchir un Foſſé.

En quatriéme lieu ils diſent, Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-baſſes, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui ſont déja chargez.

Pour cinquiéme Objection ils avancent, Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Baſtion, ce qui empêche que l'on y puiſſe faire des Retranchemens, qui ont fort ſouvent retardé ou empêché la priſe de la Ville.

Sixiémement, Qu'il eſt impoſſible, avec les Canons des Cazemates, de prendre une mire aſſûrée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entre-coupez de quelque incident, eſt d'un effet bien moins conſiderable avec leurs ſimples boulets, qu'une grêle des Mouſquetades.

ı ſeptiéme lieu, Que l'Artillerie des Cazemates peut être aiſé-
démontée par celle qui eſt dans les Contre batteries des Aſſie-
, & que c'eſt faire bien de la dépenſe, pour n'en tirer aucun
: dans le beſoin.

ur huitiéme Objection eſt, Que l'Artillerie des Cazemates
mme trop de Munitions, & demande trop de gens à leur ſer-
pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege.

ns la neuviéme Objection qu'ils avancent, ils diſent : Qu'il
rt difficile, & même comme impoſſible, de trouver en au-
tat ou Royaume, quel qu'il ſoit, aſſez d'Artillerie pour gar-
: Flancs des Baſtions, ſi toutes les Places avoient des Flancs à
ı tes.

diſent en dixiéme lieu, Que les Aſſiegeans par l'effort de
Bombes peuvent aiſément demonter & rompre les Roüages
Affuts des Canons des Cazemates, & en faire écarter ceux qui
t deſtinez pour leur ſervice, & qu'ils peuvent de plus mettre
aux Poudres & aux autres Munitions, ce qui rendra l'Ar-
: inutile.

ır onziéme Objection eſt, Que ſi les Foſſez des Villes, où
ıit des Cazemates, ont de l'eau, cette eau venant en Hyver
gmenter, ſoit par la continuation des pluyes & des neiges,
ar le débordement de quelque Riviere, elle inondera telle-
les Cazemates, qu'elles ſeront enfin renduës inutiles.

ajoûtent pour douziéme Objection, Que ſi les Foſſez des
ſont ſecs, les Ennemis pourront aiſément ſurprendre les Vil-
ı entrant par les Embrazures des Merlons de la Cazemate,
endre maîtres de la Place.

Réponſes aux Objections faites contre l'uſage des Cazemates.

A L'EGARD de la premiere, je dis, qu'à la verité il ſeroit à ſouhaiter pour la ſolidité & durée des Ouvrages, que *l'Enceinte des Remparts fut revêtuë d'une Chemiſe*; Mais on peut bien conſtruire des Cazemates aux Flancs, ſans être obligé de revétir les Courtines, les Faces, ni même toute la longueur des Flancs; il ſuffira de faire travailler avec ſoin au nettoyement des Cazemates; & à l'égard de la partie de la Cazemate qui eſt du côté de l'Orillon, & qui n'eſt point vûë de l'Artillerie de l'Ennemi, on en fera ſoûtenir les terres avec de fortes piéces de bois, travaillées en Eſtançons & Arcsbourans. Et pour l'autre partie de la méme Cazemate du côté de la Courtine, on pourroit bien à toute extremité ſe contenter de donner un grand Talus à ſes terres; mais la pierre ou la brique ſeroient bien rares aux environs d'une Ville, & les Finances du Prince bien épuiſées, ſi on ne trouvoit pas dequoi faire à chaque Cazemate un Pan de Muraille de cinq ou ſix toiſes.

De dire en ſecond lieu, que *la Cazemate prive le Flanc de l'uſage & du ſecours du Mouſquet*; Cette Objection, qui ſemble avoir quelque vrai-ſemblance, n'eſt neanmoins propoſée que par ceux qui n'ont que la Theorie de cette Science; Et en effet, ceux qui ont vû des Cazemates, & conſideré la diſpoſition de leur Artillerie, remarquent facilement, que l'Orillon & le derriere des Cazemates peuvent contenir autant de Mouſquetaires pour la défenſe des Foſſez, des Faces, & des Contreſcarpes, que ſi le Flanc étoit en ligne droite; car pour la Fumée de l'Artillerie, qui eſt à découvert dans les Places-baſſes, c'eſt ſi peu de choſe, qu'elle n'incommode en rien les Mouſquetaires des Flancs & de l'Orillon, comme l'experience le montre.

Pour répondre à leur troiſiéme Objection, qui ſoutient, *Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui ſont vûës de la campagne, que de celles qui ne le ſont pas, y eſt tres-inutile, principalement ſi les Cazemates ont des Places-hautes, puiſqu'une ſeule décharge de l'Artillerie des Places-baſſes, par la fumée de leurs Amorces, & de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puiſſent les recharger & les pointer auſſi promptement qu'il eſt neceſſaire, pour faire feu ſur des Aſſaillans vigoureux, qui ne ſont*

qu'un inſtant à franchir un Foſſé : Je leur repliquerai, que la fumée de l'Artillerie des Places-baſſes eſt ſi peu de choſe, qu'elle n'incommode aucunement ceux qui ſont commandez pour ſon ſervice, pour peu qu'ils ayent d'experience : Car quoique de loin cette fumée paroiſſe fort épaiſſe, neanmoins ceux qui s'y trouvent engagez, à la confuſion des Ingenieurs de Cabinet, n'ont aucun ſujet de s'en rebuter, à cauſe que les Cazemates ne ſont pas couvertes, & que l'impetuoſité du tir du Canon diſſipe cette fumée. Pour le reſte de l'objection, j'y réponds aſſez amplement dans la page où je parle de l'uſage de l'Artillerie de mes Cazemates.

On répond à leur quatriéme objection, qui dit, *Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-baſſes, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui ſont déja chargez.* L'experience montre, que le foin ou la paille qui eſt mis dans la vollée du Canon, eſt toûjours porté à plus de dix ou douze toiſes de la Piéce par la violence du tir ; Mais ceux qui ſçavent ce que c'eſt que des Cazemates, n'ignorent pas que les poudres & leurs autres munitions ſont cachées dans des Magaſins, faits exprés derriere l'Orillon, & que les Amorces des Piéces chargées ſont toûjours couvertes d'un petit auvant de bois ou du fer blanc fait en dos d'âne, que l'on met ſur la Piéce pour couvrir l'amorce contre la pluye & contre le feu, & que l'on ôte cét auvant quand l'on veut mettre le feu au Canon.

Quant à leur cinquiéme objection, qui avance, *Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Baſtion, ce qui empêche que l'on y puiſſe faire des Retranchemens, qui ont fort ſouvent retardé ou empêché la priſe de la Ville.* On leur répond, que bien loin que ce ſoit un defaut aux Cazemates, & principalement aux Places-hautes, de ne découvrir pas la campagne, ce leur eſt au contraire un des plus grands avantages qu'on en puiſſe eſperer, puiſqu'elles ne ſont faites que pour nettoyer le Foſſé, & découvrir le pied & la montée des Bréches. De dire que les Places-hautes empêchent les Retranchemens, cela peut arriver aux Cazemates faites ſelon les Maximes de quelques Auteurs ; mais à faire les Places-hautes comme je l'enſeigne, elles facilitent les Retranchemens, au lieu d'y mettre obſtacle, comme on le remarquera dans les pages ſuivantes, où je traite des Retranchemens pratiquez dans les Baſtions ſelon ma methode.

Pour répondre à leur ſixiéme objection, où ils diſent, *Qu'il eſt impoſſible avec le Canon des Cazemates, de prendre une Mire aſſurée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entrecoupez de quelque incident, fait un effet bien moins conſidérable avec leurs ſimples Boulets, que celui d'une grêle de Mouſquetades.* Je leur repliquerai, qu'apparemment cette objection a quelque choſe de fin ; mais en leur diſant, que ce n'eſt point ici un jeu de tirer au Blanc : mais bien de nettoyer tout d'un coup un Foſſé, razer une Face, & flanquer la montée d'une Bréche, ils ſeront forcez d'avouër qu'il n'y a rien de plus ſeur, pour ces importantes executions, qu'un coup de Canon chargé à Cartouche, qui vaut mille fois mieux que leur grêle de Mouſquerades, quand même elle ſeroit reïterée à diverſes fois. En effet, elle n'eſt pas aſſez forte pour rompre les Galleries, les Mantelets, & les autres Epaulemens des Aſſaillans ; joint que ces Bales de Mouſquets peuvent par hazard donner toutes en un même endroit, ce que ne peuvent faire celles d'un coup de Canon chargé à Cartouche, puiſqu'il écarte toûjours également par tout, & qu'il n'y a guere d'Epaulemens que les Cartouches ne puiſſent détruire.

Ils diſent en ſeptiéme lieu, que *l'Artillerie des Cazemates peut être aiſément démontée par les Contre-batteries des Aſſiegeans, & que c'eſt faire une grande dépenſe dans leur conſtruction, ſans en pouvoir tirer aucun profit dans le beſoin.* Je ſerois à la verité bien de l'opinion de ceux qui avancent cét Argument, ſi l'Artillerie de mes Cazemates, ſur laquelle je fais force pour la défenſe des Faces & des Brêches de mes Baſtions, pouvoit être embouchée, comme ils diſent ; mais étant hors de la Mire des Contre-batteries, comme elle eſt en effet dans ma Conſtruction ; cette objection n'a ici aucun lieu.

Leur huitiéme objection ſoûtient, que *l'Artillerie des Cazemates conſomme trop de Munitions, & demande trop de gens à ſon ſervice, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege, &c.* Mais elle n'eſt fondée que ſur le peu d'experience d'un Gouverneur, qui n'aura pas ſceu faire proviſion des Munitions neceſſaires dans une telle rencontre. Si le Gouverneur eſt homme vigilant, il en doit toûjours avoir la plus grande quantité qu'il lui ſera poſſible ; car pour les hommes qui ſont employez au ſervice de l'Artillerie, outre qu'il n'eſt pas beſoin qu'ils ſoient fort experimentez, c'eſt qu'il n'en faut pas pour mes Canons la moitié de ce qu'il en faut pour les autres, puiſque mes Canons n'ont pas l'embaras des

longs Affuts, comme j'ay déja dit, & qu'ils ne laiſſent pas de faire d'étranges fracas, étant chargez de Cartouches.

Il faut maintenant répondre à leur neuviéme objection, qui dit, *Qu'il eſt fort difficile, & même comme impoſſible, de trouver dans un Royaume aſſez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Places à Cazemates.* Cette objection n'eſt bonne à faire qu'à des gens qui croiroient, que quand on aſſiege quelque Place, on y fait autant d'Attaques, comme il y a de Faces de Baſtions: mais comme ceux qui ont du ſervice, & qui ſe ſont trouvez à des Sieges, ſçavent fort bien, qu'aux plus fortes Places on n'y peut faire que deux ou trois veritables Attaques, ils remarqueront aiſément qu'il ne faut pas une ſi grande quantité d'Artillerie qu'ils ſe l'imaginent, n'étant beſoin que de garnir les Flancs qui regardent ces Attaques: car de expliquer que l'Aſſiegeant changera l'ordre de ſes Attaques, pour ſurprendre & pour tromper les Aſſiegez; c'eſt une viſion tout-à-fait Pedanteſque, puiſqu'il eſt toûjours bien plus facile à ceux d'une Place de conduire l'Artillerie d'une Cazemate à l'autre, qu'à un Aſſiegeant de faire en un moment deux ou trois mille pas de nouvelle Tranchée pour faire une nouvelle Attaque.

D'ailleurs, puiſqu'il eſt certain que dans un ſeul Vaiſſeau du Roi on met bien 80. ou 100. piéces de Canon, qui ſont ſujettes à ſe perdre ſans reſource par la moindre étincelle de feu; pourquoi faindra-t'on 50. ou 60. Canons pour la défenſe d'une Ville, d'où dépend le ſalut d'une Province, & quelquefois de tout un Etat?

Quant à la dixiéme objection, *qui regarde le danger des Bombes, que les Aſſiegeans jetteroient dans les Cazemates, & qui n'y ameneront pas ſeulement l'Artillerie; mais chaſſeront encore ceux qui en ont le ſoin, & mettront le feu aux Poudres:* Je dirai, qu'il peut en arriver quelque choſe de ce grand fracas aux Cazemates ordinaires, dont le front de dix ou douze toiſes n'a point de Reduit particulier, qui étant ſeul garanti de la Bombe, puiſſe ſeul auſſi remedier au deſordre du reſte; Mais comme le Reduit caché de ma Cazemate n'a que trois ou quatre toiſes de front, il eſt fort difficile, pour ne pas dire impoſſible, que le hazard y meine une Bombe par la main; que ſi à toute rigueur cela arrive, l'Affut de mes Canons, pareil à ceux des Canons des Vaiſſeaux, donnera fort peu de priſe à la Bombe, & mes Munitions, cachées dans les Magazins bâtis dans l'épaiſſeur de la Terraſſe du Rempart, ne ſeront point expoſées à ce danger. Et puis la Bombe ne tombera-t'elle pas ſur les embaraſſans roüages de l'Artillerie du Flanc ſimple? épar-

gnera-t'elle les Fauſſe-brayes? reſpectera-t'elle les lieux ſacrez, & la tête des Generaux, & des Gouverneurs? Et pour cela faut-il abandonner la défenſe des Places?

Touchant *l'inondation des Cazemates*, dont parle la onziéme objection, c'eſt un Argument qui n'eſt bon à faire que pour les Cazemates des Villes, qui ſeroient ſituées dans les lieux bas, & environnées de Marais, ou proche de quelque Riviere. A la verité ces débordemens pourroient rendre inutiles les Cazemates de ceux qui n'en veulent qu'une; mais comme j'en fais pluſieurs, il n'y a que la premiere qui puiſſe être incommodée de ces inondations; car pour ma ſeconde, qui eſt conſtruite à Rez-de-Chauſſée, elle ne peut être inondée, que toute la campagne ne le ſoit auſſi: de maniere que j'ay toûjours dans chaque Flanc deux Cazemates en défenſe.

La derniere de leurs Objections, & celle qu'ils appuyent le plus, regarde *la facilité de ſurprendre une Place dont le Foſſé ſeroit ſec, parce qu'on y pourroit entrer par les Embraſures.* Il faut avoüer que cette objection, qui eſt propoſée comme la pierre d'achoppement des Cazemates, a quelque choſe qui ſent bien le Cabinet.

En effet, ceux qui ſe ſeront rencontrez dans les Villes Frontieres, ou qui auront du ſervice, auront ſans doute remarqué, que les Gouverneurs des Places importantes, je dis même les moins intelligens dans leurs Charges, ont accoûtumé, au plus fort de la paix, de faire poſer des Sentinelles aux Angles flanquez, & aux Epaules des Baſtions, pour éviter les ſurpriſes: outre qu'ils ont ſoin de faire battre l'Eſtrade par quelque Peloton de leurs Gardes, pour prendre langue de leurs voiſins; Mais pour n'être point ſujettes à toutes ces précautions, il faut fermer en temps de paix les Embrazures des Merlons avec de ſimples Murailles, que l'on mettra bien aiſément à bas, quand il en ſera beſoin.

Pour concluſion, je renvoye les Ingenieurs, qui n'ont campé que ſous le toit de leurs chambres, à faire un logement ſur la Bréche d'un Baſtion, expoſé à une bonne Cazemate.

Remarques particulieres ſur l'avantage des Cazemates.

MAIS pour finir la diſſertation des Cazemates, & s'il faut ainſi dire, combler la meſure, & donner double charge, je rapporterai l'Exemple du plus grand Siege dont l'Hiſtoire ait jamais parlé, qui eſt celui de la fameuſe ville de Candie. Elle eſt fortifiée du côté de Terre-ferme de Baſtions à Cazemates; & depuis plus de ſeize ans les Turcs l'ont vainement entrepriſe, par des Attaques Regulieres de ce côté-là. Tous les Dehors de chaque Tenaille de la Place ont été emportez. En ſuite ces mêmes Baſtions ont ſouffert l'effet d'une infinité de Fourneaux, les Aſſiegeans ont fait des Bréches étonnantes à chaque Face: mais il leur a été impoſſible de s'y loger, & l'Artillerie des Cazemates qui battoit dans ces Bréches, a toûjours ruiné leurs logemens, & les en a heureuſement chaſſez. La France eſt pleine d'une infinité de braves gens, qui ſont les illuſtres témoins de ce que je dis. Sur tout vers les dernieres années de ce fameux Siege, les deux Baſtions de Bethleem & de Panigra, ſe ſont ſi bien défendus par le feu reciproque de leurs Cazemates, que les Aſſiegeans ont été contraints de les abandonner: Ils tournerent judicieuſement leurs efforts du côté du Demi-baſtion de Saint André, & devers le Poſte de Sabionera, à cauſe que l'un ni l'autre n'avoient point de Cazemates pour les flanquer du côté de la Mer. Toute la terre ſçait que les Turcs ayant conduit & pouſſé leurs Tranchées du côté de Dramata, & de l'Ouvrage Scoſſeſſe, qui eſt figuré par la lettre C. dans le Plan qui ſuit, & qui n'eſt qu'une maniere de Redent ou Flanc ſimple, le Poſte de Saint André, qui y eſt auſſi marqué A. dénué de ce côté-là de la Défenſe d'une Cazemate, fut enfin emporté; & jamais il ne leur a été poſſible de ſe loger ſur la Face de ce Demi-baſtion, qui eſt vûë & enfilée de la Cazemate B. de Panigra, quoiqu'ils ayent fait des Bréches effroyables à cette même Face. Cét Exemple vaut mieux que mille raiſons, & cela eſt tellement vrai, que dans l'Extraordinaire de la Gazette du 26. Septembre 1670. page 919. on remarque, que le Grand Vizir, avant que de s'embarquer pour Conſtantinople, ayant pris garde au defaut de Saint André, y a

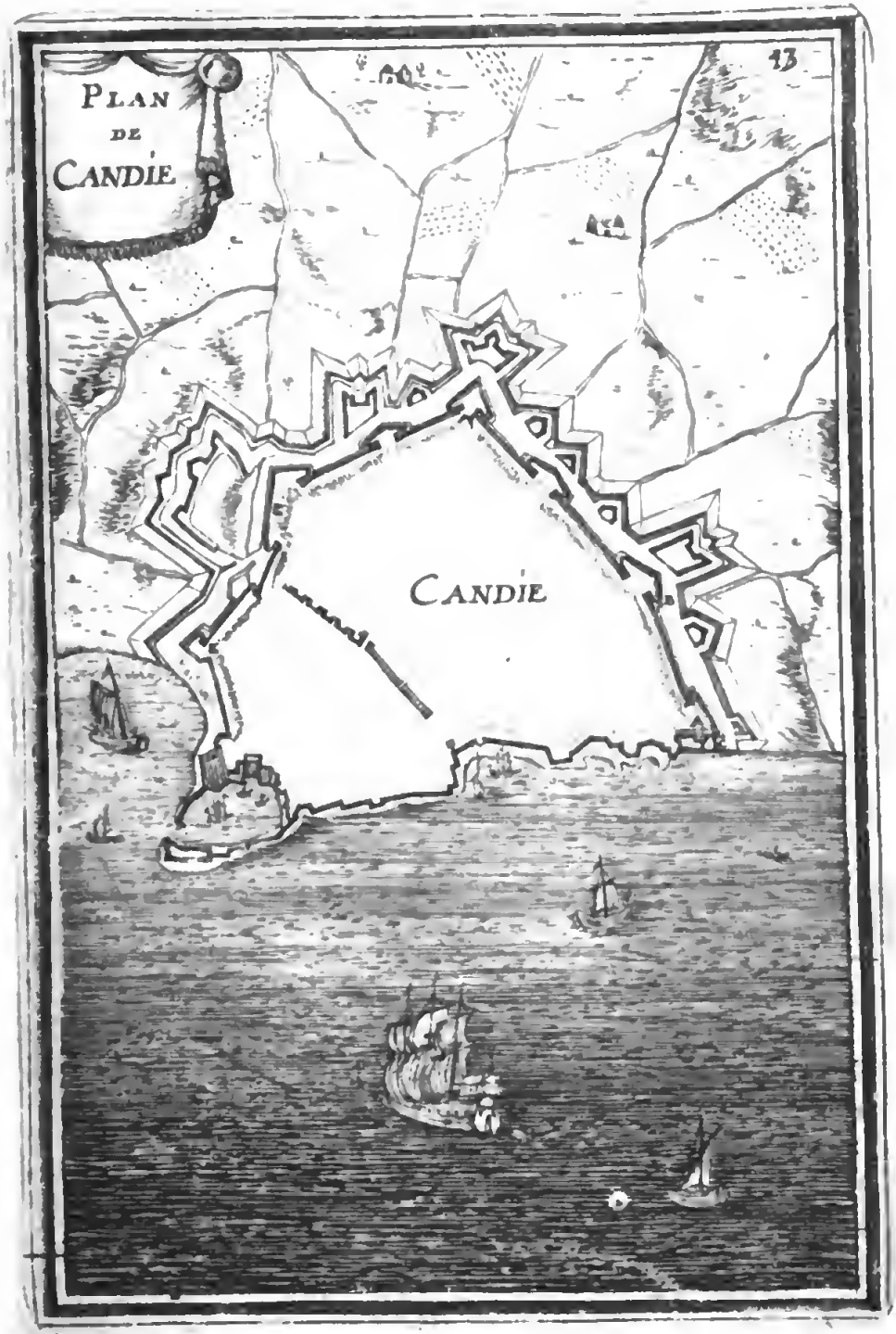
fait faire un Ouvrage qui avance quelques pas dans la Mer ; ce qui juſtifie qu'il avoit beſoin d'être flanqué de ce côté-là.

Ce qu'il y a encore ici de remarquable ſur les Cazemates de Candie, c'eſt, que ſi ces Cazemates, quoiqu'elles n'ayent pas été conſtruites dans la derniere perfection, comme ſont les miennes, n'ont pas laiſſé de rendre de ſi grands ſervices, on peut bien plus legitimement eſperer, que les Places, qui en auront comme celles que je donne, ſeront capables de faire une reſiſtance bien plus opiniâtre, puiſque je montre dans les Chapitres ſuivans, que les miennes ſurpaſſent en bonté toutes celles que les Ingenieurs ont faites ou deſſinées juſqu'à preſent ; Et ce que j'établis ici ſera pleinement juſtifié, lorſque j'aurai fait voir qu'elles ne peuvent être vûës ni des Contrebatteries que les Aſſiegeans éleveront ſur des Cavaliers, ni de celles qu'ils enterreront dans les Chemins-couverts, ni enfin de celles qui perceront dans les Contreſcarpes.

Enfin, s'il y avoit encore quelque Bizarre qui fut tellement préoccupé pour les ſimples Flancs, qu'il rejettât l'uſage des Cazemates, je lui conſeillerois toûjours de préferer ceux de mon premier volume à tous les autres ; pour ce que mes Flancs étant faits ſur un Angle de 98. degrez, ils ſont en état de tenir toûjours plus de Soldats, & de pointer bien mieux l'Artillerie à plomb ſur le paſſage du Foſſé ; outre que les Embrazures qui ſe tailleront dans mes Parapets, ne ſeront pas tant de travers, que celles que 'on feroit dans les Flancs de DOGEN, & des autres.

Que ſi l'on m'objecte, que ces Flancs n'étant point perpendiculaires ſur la Courtine, ils ſeront aiſément découverts des Batteries de l'Aſſiegeant, & que par conſequent eux & leur Artillerie ne ſubſiſteront pas long-temps ſur pied ; cela pourroit bien arriver ſi je les ouvrois, comme ceux du Comte de PAGAN : mais les tenant plus ſerrez que les ſiens, & moins cachez que ceux des autres. Je les expoſe ſi peu au Canon de l'Aſſiegeant, que ſans dire que les Orillons les couvrent, c'eſt qu'il donne ſi peu de Mire ſur cét Angle, que cela n'eſt pas ſenſible en campagne à celui qui attaque, & cela eſt d'un grand ſervice à l'Aſſiegé pour la Défenſe de ſes Bréches, de ſes Foſſez, & du deſſus des Contreſcarpes.

FIGURE XV.



Noms des Places fortifiées ſelon la Methode de l'Auteur.

EN 1666. aprés que par Patente du Roi de Portugal je fus receu Ingenieur de ſes Camps & Armées, Monſieur le Comte de Schomberg m'envoya, par l'ordre du Roi, fortifier Aronche. Je commençai à tracer le ſixiéme d'Avril la Courtine, appellée, *Quortina de Santa Maria d'Elvas*, où je fis les Flancs ſur des Angles de 98. degrez, pratiquant les mêmes meſures aux Flancs des Baſtions du Château, que je traçai à la moderne, ainſi que l'on peut remarquer dans ſon Plan, qui eſt dans le livre de l'Irreguliere de mon premier volume. Je fus employé à le fortifier au retour de la ſurpriſe de la Baſſe-ville d'Albuquerque, où il me ſouvient que faiſant ma fonction d'Ingenieur, comme je marchois à la tête de ceux qui ſurprirent les premiers Corps-de-garde de l'Ennemi, le Duc de Noirmoutier, auſſi brave de ſa perſonne qu'aucun Maître-de-Camp de l'Armée, fut tué d'une Mouſquetade à deux pas du lieu où j'étois.

En 1667. aprés avoir élevé deux Batteries, & conduit la Tranchée qui cauſa la priſe du Château de Ferreira, Dom Gonzalo Alvares Correa, Sergent Major du Regiment *de Caſtello de Vida*, m'ayant demandé à Monſieur le Comte de Schomberg, je fus renvoyé à Ferreira, pour la fortifier à la Moderne, & je commençai le ſixiéme d'Octobre à y tracer un Quarré avec quatre Ravelins, ou Demi-lunes, établiſſant les Flancs de ſes Baſtions ſur des Angles de 98. degrez.

En 1668. le troiſiéme Janvier Monſieur le Comte de Schomberg étant à Vimieiro pour ſe remettre d'une fâcheuſe maladie, que les glorieux emplois de ſa Charge lui avoient attirée, Denys de Mello de Caſtro, General de la Cavalerie, & Joan de Sylva de Souza, General de l'Artillerie, ſe trouvant alors à Extremos, Place-d'Arme de l'Alantejo, comme ils avoient l'œil ſur les Fortifications de la Place, ils me firent l'honneur de me choiſir à l'excluſion d'un Ingenieur Italien, qui avoit été employé à quelques autres Ouvrages. Je fortifiai par leur ordre le grand Baſtion, appellé *Belluardo de Sancta Catharina*, dont j'établi les Flancs ſur des Angles de 98. degrez.

CHAPITRE II.

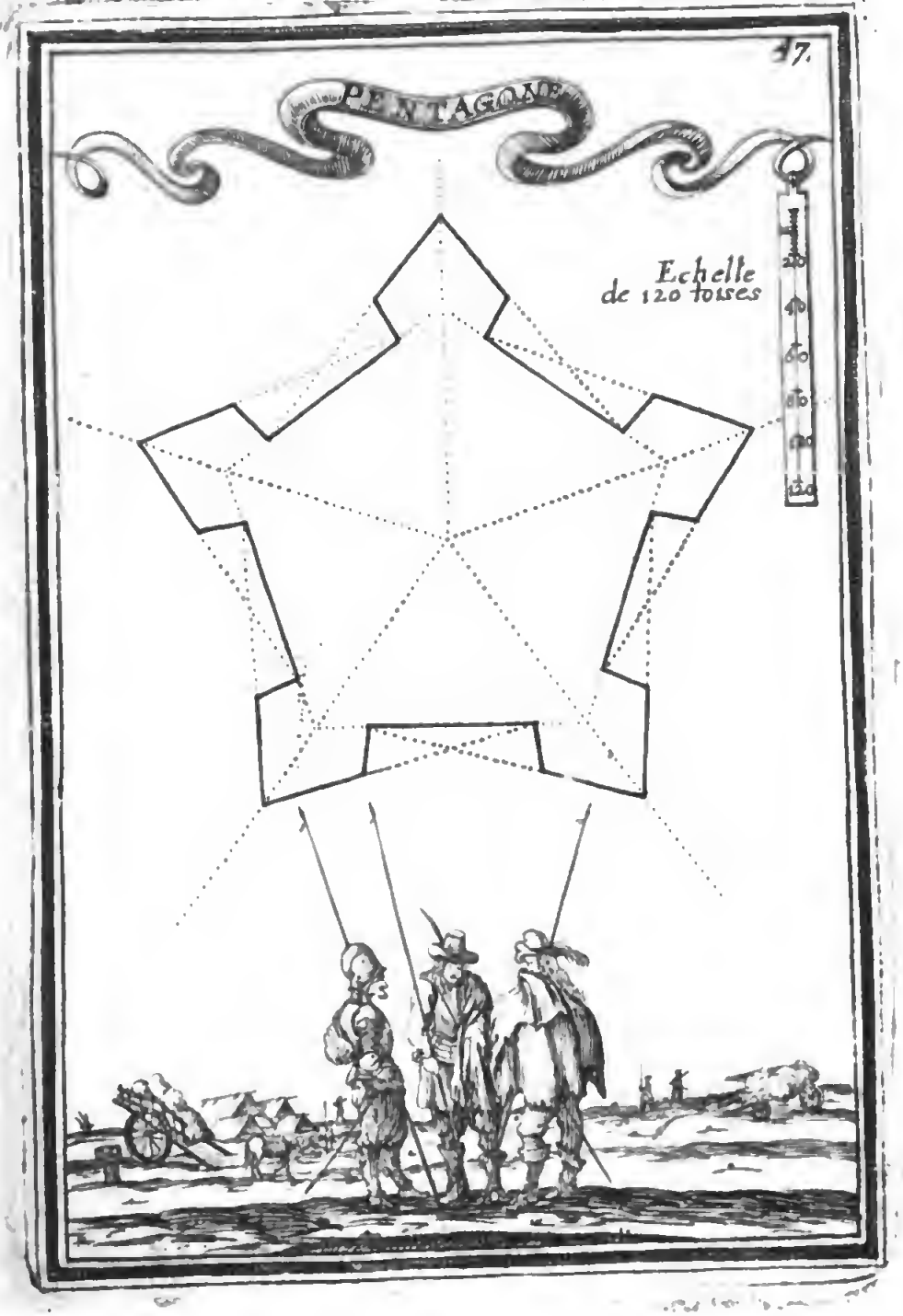
Du Calcul des Places de l'Auteur.

APRÈS avoir, ce me ſemble, rapporté, autant qu'il eſt poſſible, toutes les objections qu'on peut faire contre l'uſage des Cazemates, & y avoir répondu aſſez amplement, je paſſerai maintenant au Calcul de mes Places, aprés que j'aurai expoſé les Meſures en general & en particulier, dont les Auteurs ſe ſervent dans la Conſtruction de leur Place avec Calcul ou ſans Calcul.

Des Meſures en general & en particulier.

LA Ligne a de longueur l'épaiſſeur d'un grain d'orge.
Le Poûce de Roi eſt de douze lignes.
Le Pied de Roi eſt de douze poûces.
Le Pas commun eſt de trois pieds de Roi.
Le Pas Geometrique eſt de cinq pieds de Roi.
La Toiſe eſt de ſix pieds de Roi.
La Verge eſt de deux toiſes, principalement celle que l'on nomme Rhynlandique.
La Perche eſt de trois toiſes; il y a des Païs où elle eſt de 20. & de 22. pieds.
Le Stade eſt de cent vingt cinq pas Geometriques.
Le Mil eſt de huit ſtades ou mil pas Geometriques.
La petite Lieuë de France a deux mille pas Geometriques.
La moyenne Lieuë de France ou la commune eſt de deux mille quatre cents pas Geometriques.
La grande Lieuë de France eſt de trois mille cinq cents & quelquefois de quatre mille pas Geometriques.
L'Arpent vaut 430. toiſes en longueur, ou neuf cents toiſes quarrées, ou cent perches quarrées de celles qui valent trois toiſes ou dix-huit pieds.
On remarquera, que dans mon premier Livre, où j'ay enſeigné la Conſtruction des Places Regulieres ſans Cazemates, je me ſuis contenté de donner 100. ou 110. toiſes au côté de leur Polygone : Preſentement que je vais montter à faire des Cazemates, j'avertis que je donnerai roûjours 120. toiſes aux côtez des Polygones, qui eſt la meſure que les Auteurs donnent d'ordinaire à la longueur de leurs côtez du Polygone.
On remarquera, que tous les Profils des Villes & des Païſages, qui ſe rencontrent au bas des Planches ſuivantes, n'y ont été gravez que pour leur embelliſſement.

FIGURE XVI.



Pour trouver Geometriquement tous les Angles & les Côtez qui ſervent à la Conſtruction des Figures de l'Auteur.

POUR venir à la connoiſſance préciſe des Angles, & de la longueur des lignes de mes Figures par le calcul, je ſuppoſe toûjours trois choſes.

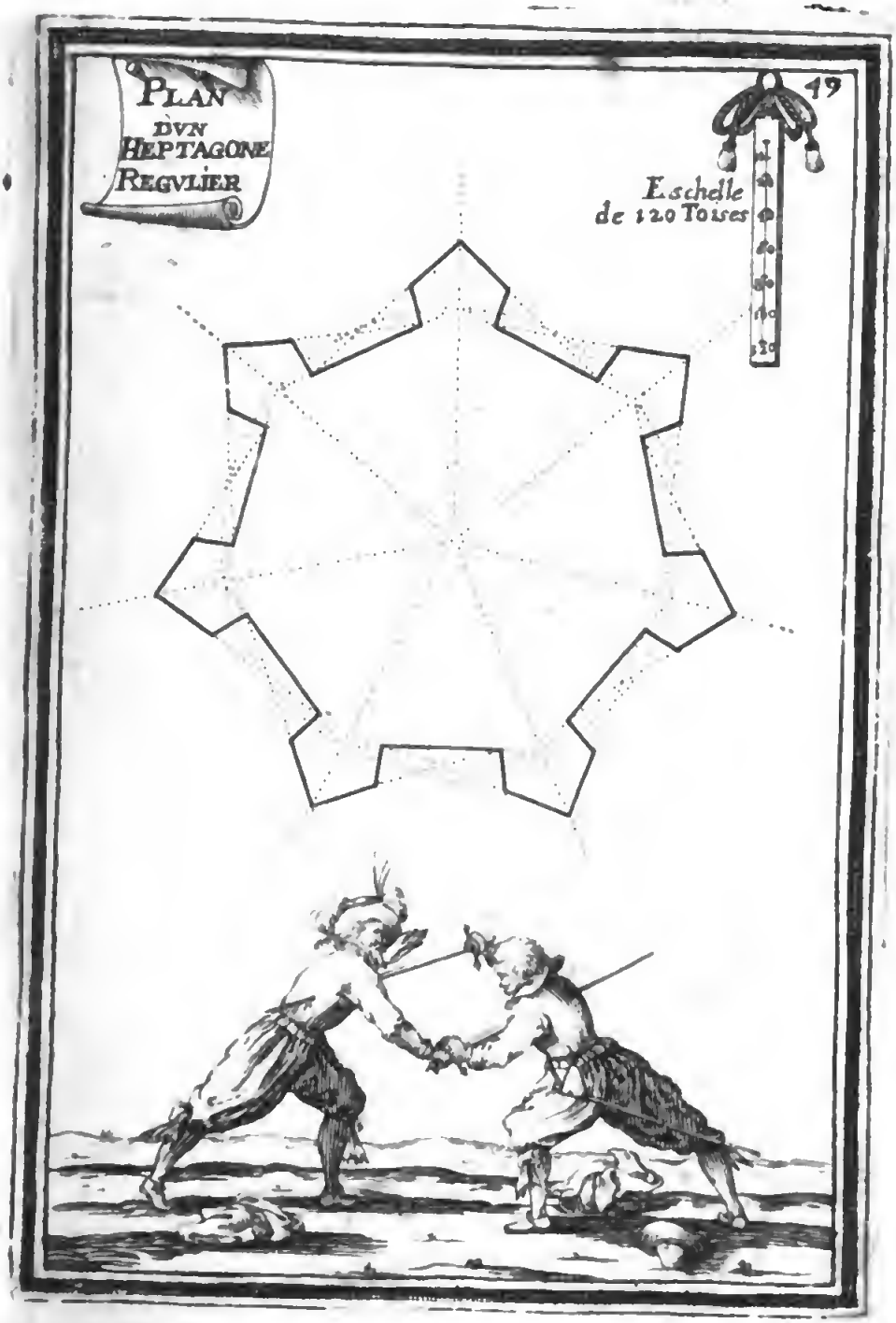
I. Que l'Angle du Flanc, de quelque Figure reguliere que ce puiſſe etre, ſoit de 98. degrez.

II. Qu'il y ait proportion du côté du Polygone interieur à la Demi-gorge, comme de cinq à un.

III. Qu'il y ait convenance du même côté du Polygone à la Capitale, comme de 3. à 1. & ſur ces fondemens je me ſervirai d'une méme Methode pour l'extraction des Angles, & calcul des Lignes, par le moyen des Longarithmiques ou Sinus naturels. Ce qui ſe fera avec plus de promptitude & de facilité qu'il ne s'en rencontre dans les autres Methodes.

FIGURE XVII.

FIGURE XVII.



Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ſes Figures appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

ON a l'Angle du Centre B A C. diviſant 360. par le nombre des côtez de la Figure qu'on veut faire. 360 (60 / 6

On a l'Angle du Polygone D B C. en ôtant l'Angle du Centre de 180. degrez. 180 / 60 / 120

On a le Demi-Angle du Polygone A B C. prenant la moitié de l'Angle du Polygone. 60

On a l'Angle de la Capitale & de la Demi-gorge E B G. ôtant le Demi-angle du Polygone de 180. degrez. 180 / 60 / 120

Pour connoître le Demi-angle flanqué B E G. & le flanquant interieur B G E.

On ſe ſert de la Trigonometrie.

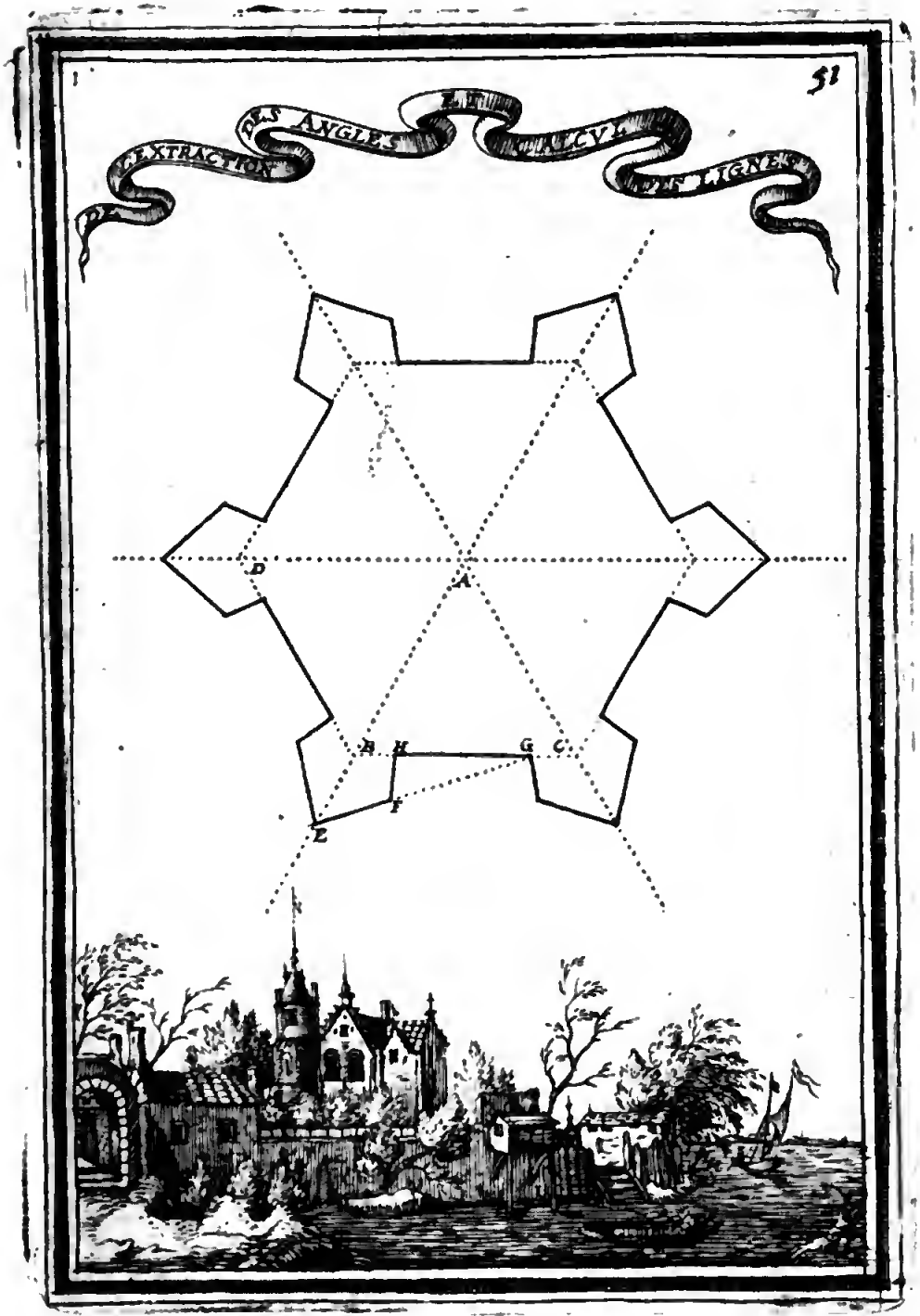
Au Triangle Ambligone E B G. ou deux côtez E B. B G. & l'Angle E B G. ſont connus.

On ajoûte le petit côté B E. au grand côté B G. pour avoir la ſomme des côtez. B G. 96. toiſes. / B E. 40. toiſes. / 136

On ſouſtrait le petit côté B E. du grand côté B G. pour avoir la difference des côtez. B G. 96 / B E. 40 / 56.

On ſouſtrait l'Angle obtus E B G. de 180. degrez, le reſte eſt la ſomme des deux Angles aigus, dont on prend la moitié pour la valeur, approchante de chaque Angle aigu. Et pour les avoir juſte, on fait ce qui va ſuivre. 180 / 120 / 60 / 30

FIGURE XVIII.



Suite du Calcul des Angles pour la Conſtruction des Places de l'Auteur.

ON ajoûte la Tangente Logarithmique de cette valeur approchante de chaque Angle aigu, au nombre Logarithmique de la difference des côtez, & du provenu.

976143
174818
1150961.

On ôte le nombre Logarithmique de la ſomme des côtez, le reſte eſt la Tangente Logarithmique d'un Angle, qui étant ajoûté à la valeur approchante des Angles aigus donnez, donnera la juſte valeur du Demi-angle flanqué BEG.

213353
937608
13 d. 23 m.
30
43 d. 23. m.

En doublant le Demi-angle flanqué, on aura l'Angle flanqué IEF.

43. 23
43. 23
86. 46 m.

Oſtant le Demi-angle flanqué BEG. & l'obtus GBE. de 180. degrez, on a le flanquant interieur BGE.

180
43. 23
120
16. 37. m.

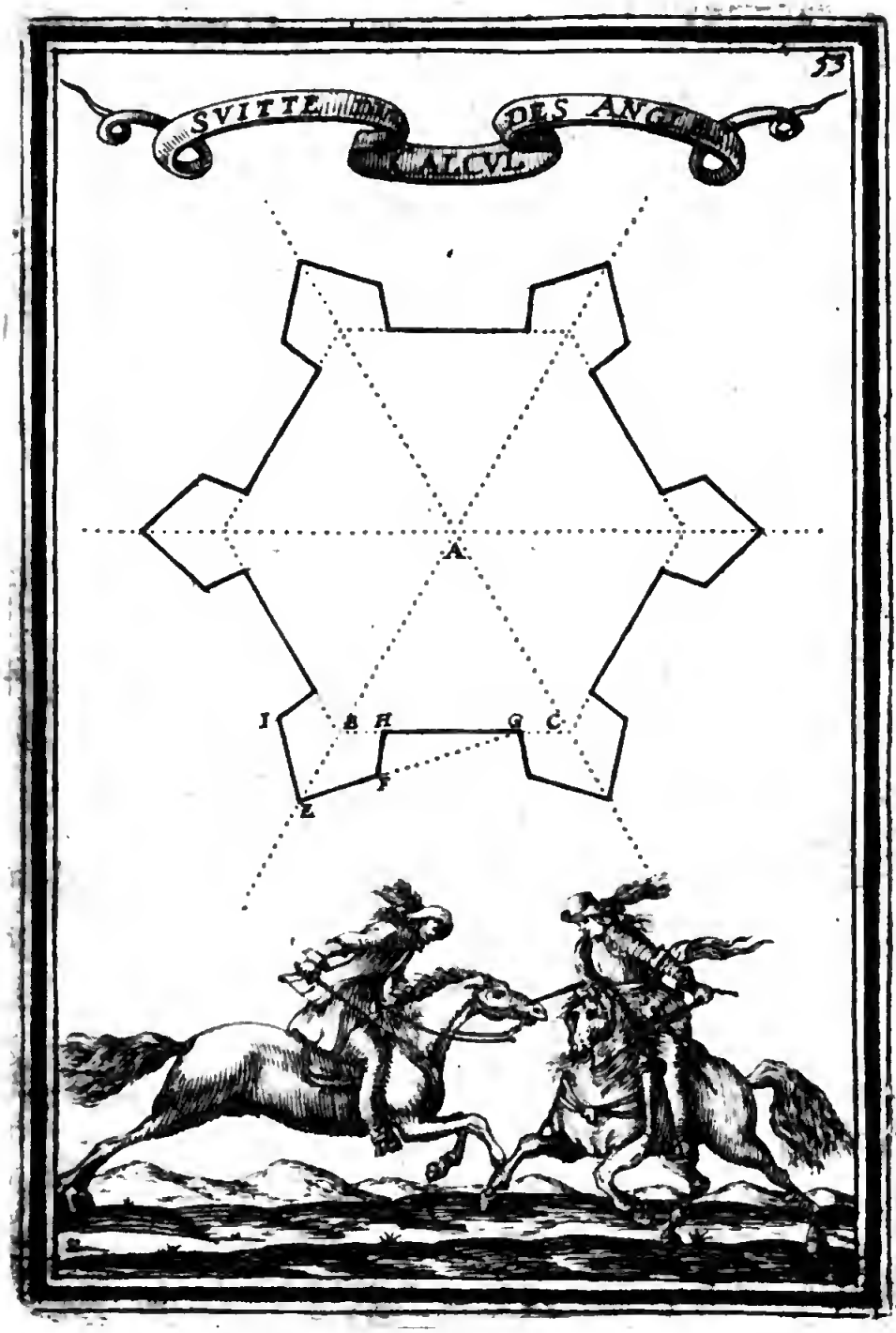
On a l'Angle du Flanc, & de la ligne de Défenſe HFG. ſi de 180. on ôte l'Angle du Flanc qui eſt toûjours 98. & le Flanc interieur, qu'on a déja trouvé.

180
98
16. 37
65. 23 m.

On a l'Angle de l'Epaule EFH. ſi de 180. on ôte l'Angle, fait par la ligne de Défenſe, & par le Flanc.

180
65. 23
114. 37 m.

FIGURE XIX.



Regles generales de l'Auteur pour le Calcul des lignes de ſes Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

Premier Triangle B A C. *pour avoir les lignes du Centre* B A. & C A.

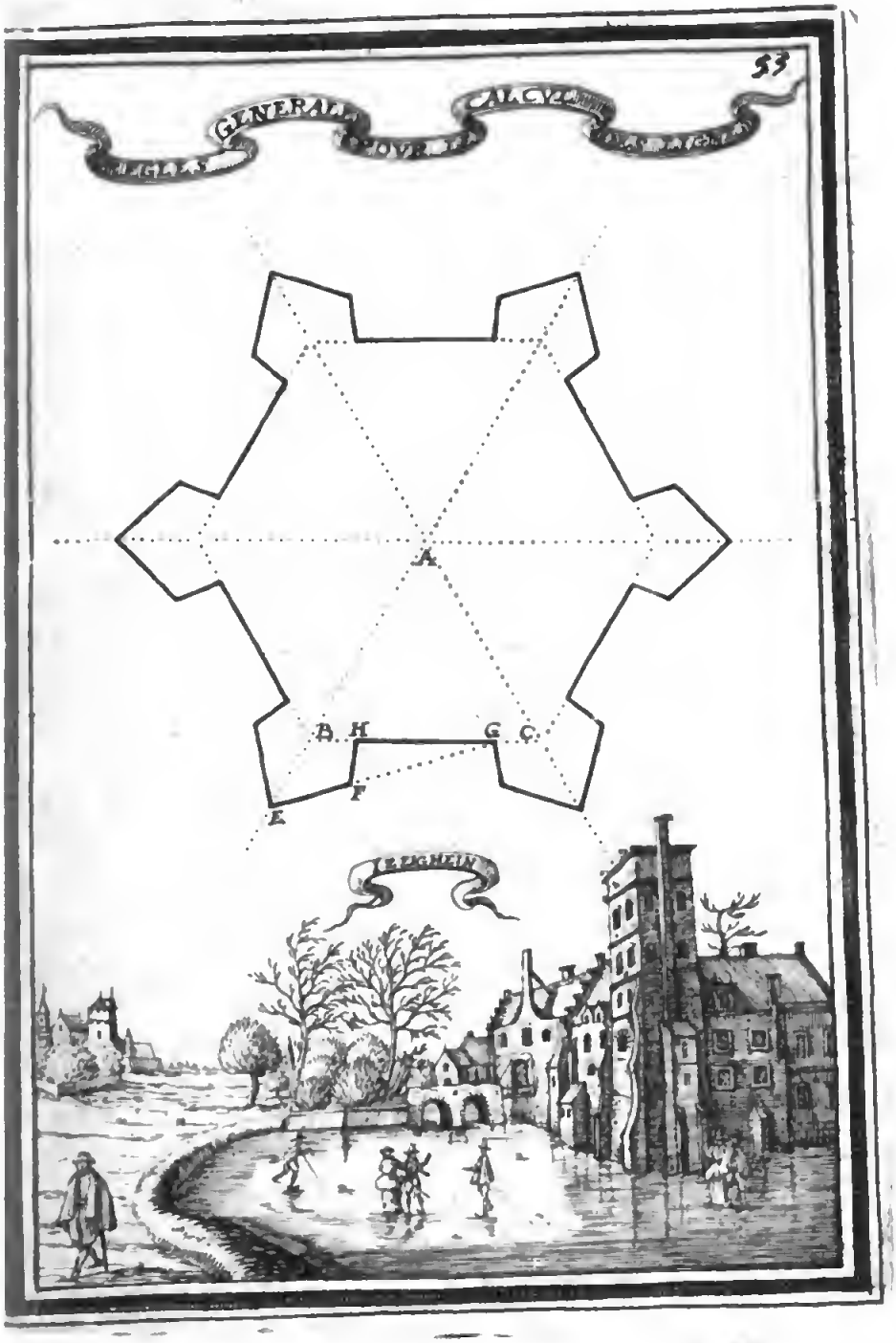
AU Triangle B A C. où les trois Angles ſont connus, 60, 60, 60.
& le côté du Polygone 120. toiſes.
On aura le Demi-diametre B A. ajoûtant le Sinus Logarithmique de l'Angle C B A. avec le 993753
nombre Logarithmique du côté B C. 207918
& de leurs ſommes 1201671
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle BAC. 993753
le reſte eſt le nombre Logarithmique 207918
du Demi-diametre qui donne vis-à-vis le côté B A. 120. toiſes.

égal au côté A C. étant tous deux Demi-diametres, & en cét Exemple de l'Hexagone ils ſont auſſi égaux au côté du Polygone, à cauſe que le Triangle eſt équilateral.

Second Triangle E B G. *pour avoir la ligne de Défenſe* E G.

Au Triangle Ambligone E B G. où tous les Angles ſont connus, ſçavoir dans cét Exemple, le Demi-Angle flanqué B E G. 43. degrez 23. min celui de la Capitale & de la Demi-gorge E B G. 120. degr. & enfin le flanquant interieur B G E. 16. degr. 37. min. & les côtez B G. 96. toiſes, & B E. 40. on viendra à la connoiſſance du côté E G. la longueur de la ligne de Défenſe, en cette maniere, on ajoûte le Sinus Logarithmique de Complement de l'Angle E B G. 993753
avec le nombre Logarithmique du 160205
côté B E. 1153958
on ôte de leur ſomme 945631
le Sinus Logarithmique de l'Angle B G E. 208327
qui donnera dans les Tables la valeur du côté requis E G. 121. toiſ. p.

FIGURE XX.



SUITE DU CALCUL DES LIGNES pour la Conſtruction des Places de l'Auteur.

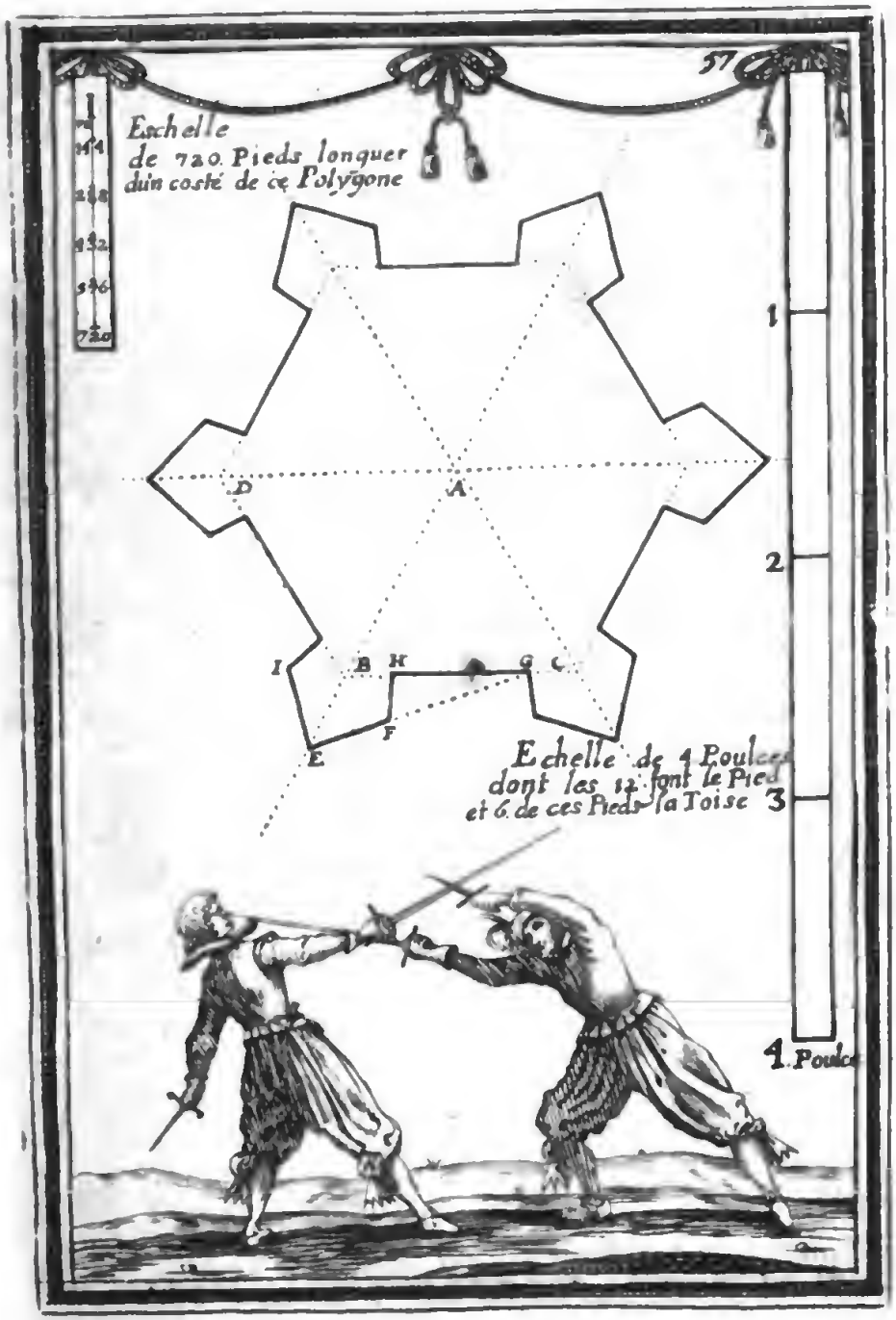
Troiſiéme Triangle F H G. *pour avoir la connoiſſance du Flanc* F H. *& de la droite* F G.

Au Triangle F H G. où tous les Angles ſont connus, ſçavoir, l'Angle du Flanc & de la ligne de Défenſe 65. degrez 23. min. celui du Flanc F H G. 98. degr. & enfin le flanquant interieur H G F. 16. degr. 37. min. & la Courtine H G. 72. toiſes, on aura le Flanc F H. en cette façon.

On ajoûte le Sinus Logarithmique de l'Angle H G F.	944602
avec le nombre Logarithmique du côté G H.	185733
& de leur ſomme	1130335
on ſouſtrait le Sinus Logarithmique de l'Angle H F G.	995861
le reſte eſt un nombre Logarithmique	134474
qui donne dans les Tables la valeur du Flanc propoſé H F.	22. toiſ. 2. pieds

Pour avoir le côté F G. on ajoûte le Sinus du Complement au Demi-cercle de l'Angle du Flanc F H G. avec le nombre Logarithmique	999575 185733
de la Courtine G H. & de la ſomme	1185308
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle du Flanc & de la ligne de Défenſe H F G.	995861
le reſte eſt un nombre Logarithmique	189447
qui donne dans les Tables la valeur requiſe du côté F G.	78. toiſ. 2. pieds
qui ſouſtrait de la ligne de Défenſe	121. toiſ. 1. pied.
donnera pour la Face E F.	42. toiſ. 5. pieds

FIGURE XXI.


57
Echelle
de 720. Pieds longuer
dun costé de ce Polygone
1
144
288
432
576
720
1
2
D
A
I
B
H
G
C
E
F
Echelle de 4 Poulces
dont les 12 font le Pied
et 6 de ces Pieds la Toise
3
4 Poulces

CHAPITRE III.

Des Seconds Flancs, des Cavaliers, & des Fauſſebrayes.

DES SECONDS FLANCS.

C'Est une queſtion qui eſt ſouvent agitée entre les Ingenieurs, de ſçavoir quelles ſont les meilleures Places, y ſuppoſant une même Garniſon, & un même nombre de Baſtions ; ou celles qui outre leurs Flancs ordinaires, ſe ſervent de ſeconds Flancs ; ou celles qui ne reçoivent

que le Flanc ordinaire ; ou bien enfin celles qui ont des Flancs à Cazemates.

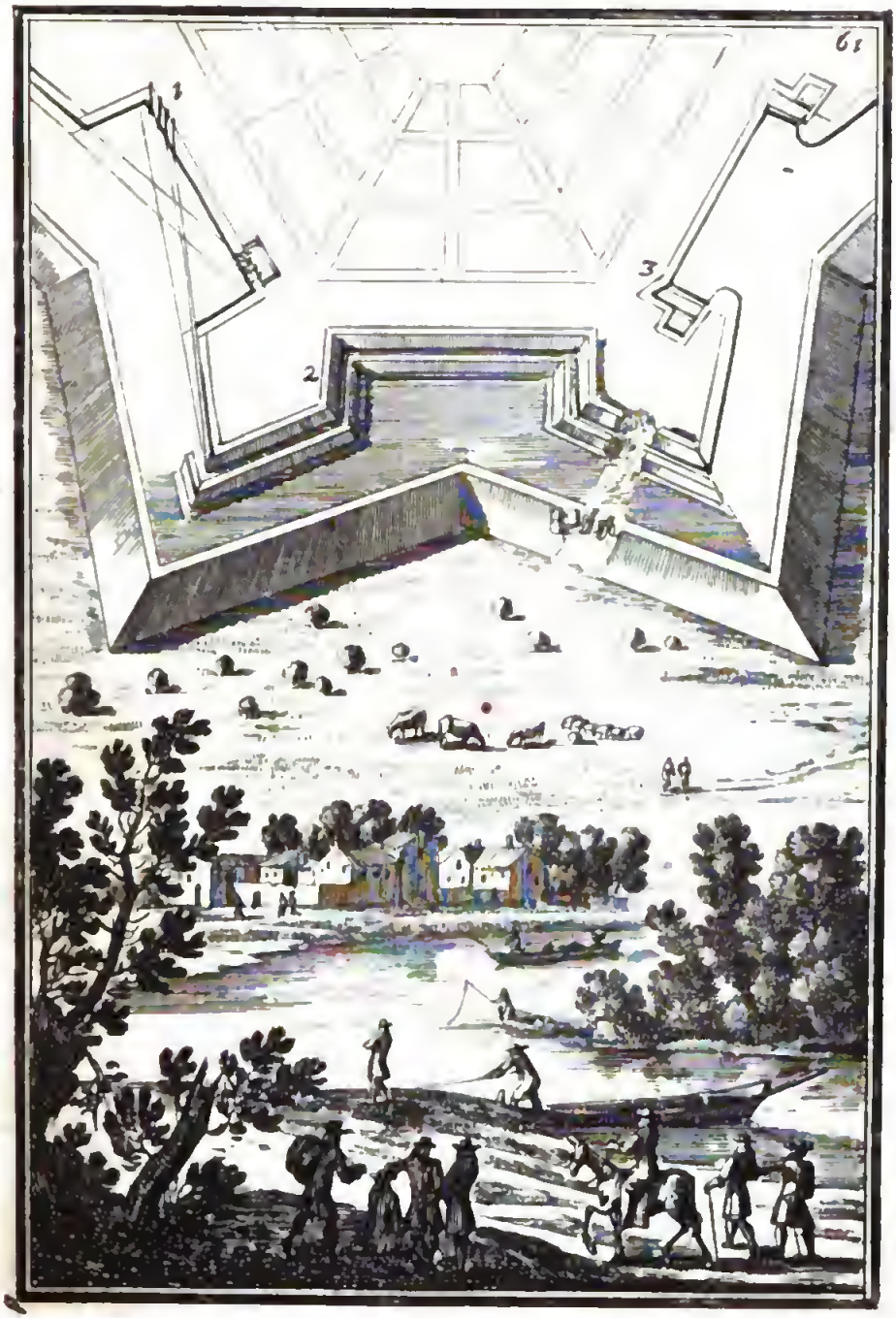
Cette queſtion a divers Partiſans qui la défendent differemment. Les plus anciens ſont ceux qui admettent les ſeconds Flancs ; parce qu'en les établiſſant, ils penſent avoir plus de feu pour la Défenſe des Bréches, & des Faces des Baſtions.

Au contraire, les plus recens, & ceux qui ont joint la pratique à la raiſon, en rejettent l'uſage, comme étant des Défenſes qui ôtent l'avantage que donnent les grands Flancs pour incommoder l'Aſſiegeant dans le paſſage du Foſſé, & dans le logement de la Bréche.

En effet, ſi l'on ſuppoſe que les Courtines & les Capitales des Baſtions ſoient d'une même grandeur, il n'y a point de doute que ceux qui admettent des ſeconds Flancs, ne diminuent les Flancs ordinaires des Baſtions, & ne les rendent incapables d'y pouvoir faire des Cazemates pour loger du Canon. Or ſans difficulté le Canon étant chargé de Cartouches, eſt d'une execution bien plus violente pour foudroyer dans les Bréches, & rompre les Epaulemens, les Galleries, & les Traverſes des Aſſaillans, que n'eſt pas le ſimple effet de la Mouſqueterie des ſeconds Flancs, dont les coups de Mouſquets ſont trop foibles pour incommoder & détruire les Ouvrages des Aſſiegeans. Ceux qui veulent des ſeconds Flancs, n'y peuvent loger de l'Artillerie que ſur le Rempart, qui ſuit l'alignement du ſecond Flanc, ou ſur les Cavaliers élevez ſelon le même alignement. S'ils la logent ſur les Remparts, elle ne peut tirer ſans la ruine totale des Parapets, à cauſe du grand biaiſement qu'il faut donner à leurs Embraſures, pour découvrir en cette ſituation le long des Faces du Baſtion oppoſé. S'ils logent leur Artillerie ſur des Cavaliers, les ruines de ces mêmes Cavaliers battus du Canon de l'Ennemi, tombent ſur la Courtine, & empêchent l'uſage de la Mouſqueterie. Outre que l'Artillerie de ces Cavaliers ne peut incommoder les Aſſaillans dans les Bréches. Auſſi c'eſt ce qui me fait tenir pour ceux qui negligent les ſeconds Flancs, puiſqu'ils ſont rendus inutiles dés les premiers jours d'un Siége par les Contre-batteries des Aſſiegeans.

Pour le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, il n'a pas plus d'avantage que le précedent : car outre que la Fauſſebraye ne ſert que pour diſputer le paſſage du Foſſé, & non pour défendre une Bréche, c'eſt qu'elle eſt auſſi-tôt renduë inutile, que l'Ennemi s'eſt logé ſur la Contreſcarpe, où il s'avance toûjours à la faveur des Tranchées

FIGURE XXII.



& des Sapes, & par ſes Contre-batteries il peut fort aiſément rompre la Fauſſebraye & tout ſon ſecond Flanc, avant même qu'il ſe ſoit preſenté pour la tentative du Foſſé, joint que l'Artillerie que l'on mettroit dans le ſecond Flanc des Fauſſebrayes, ne pourroit tiret que par des Embrazures, ou par deſſus le Parapet. De tirer par des Embrazures faites ſur cette ſituation, cela eſt impoſſible, à cauſe de leur trop grand biaiſement, qui facilitera la ruine des Parapets. De mettre auſſi l'Artillerie en telle maniere, qu'elle tire par deſſus les Parapets ſans être couverte, c'eſt l'expoſer à la merci des Aſſiegeans; en un mot, l'Artillerie du ſecond Flanc des Fauſſebrayes ne peut tirer qu'à la Contreſcarpe oppoſée, & ne ſçauroit ni flanquer la Bréche, ni même razer la Face des Baſtions; & cependant c'eſt dequoi il s'agit pour empêcher l'Aſſaillant de monter à l'Aſſaut, & de ſe rendre maître de la Bréche.

FIGURE XXIII.

DES CAVALIERS.

POUR moi, qui donne volontiers dans le ſentiment de ceux qui croyent que l'on ne peut trop bien fortifier un corps de Place; je ſuis tout-à-fait oppoſé à ceux qui negligent les Cavaliers, & qui les rejettent, comme des défenſes plus nuiſibles aux Aſſiegez qu'aux Aſſiegeans.

Ceux qui les deſaprouvent, diſent, qu'il faut faire de trop grands frais pour les élever, & qu'étant trop retirez dans le Corps de la Place, on ne ſe peut ſervir utilement de leur Artillerie, ſur tout lorſque l'Ennemi eſt proche de la Ville, puiſque leur haureur même la couvre; & enfin, que ſi l'Aſſiegeant a une fois gagné la hauteur du Baſtion, il n'eſt plus poſſible à l'Aſſiegé de s'y retrancher, à cauſe que le Cavalier occupe la Gorge.

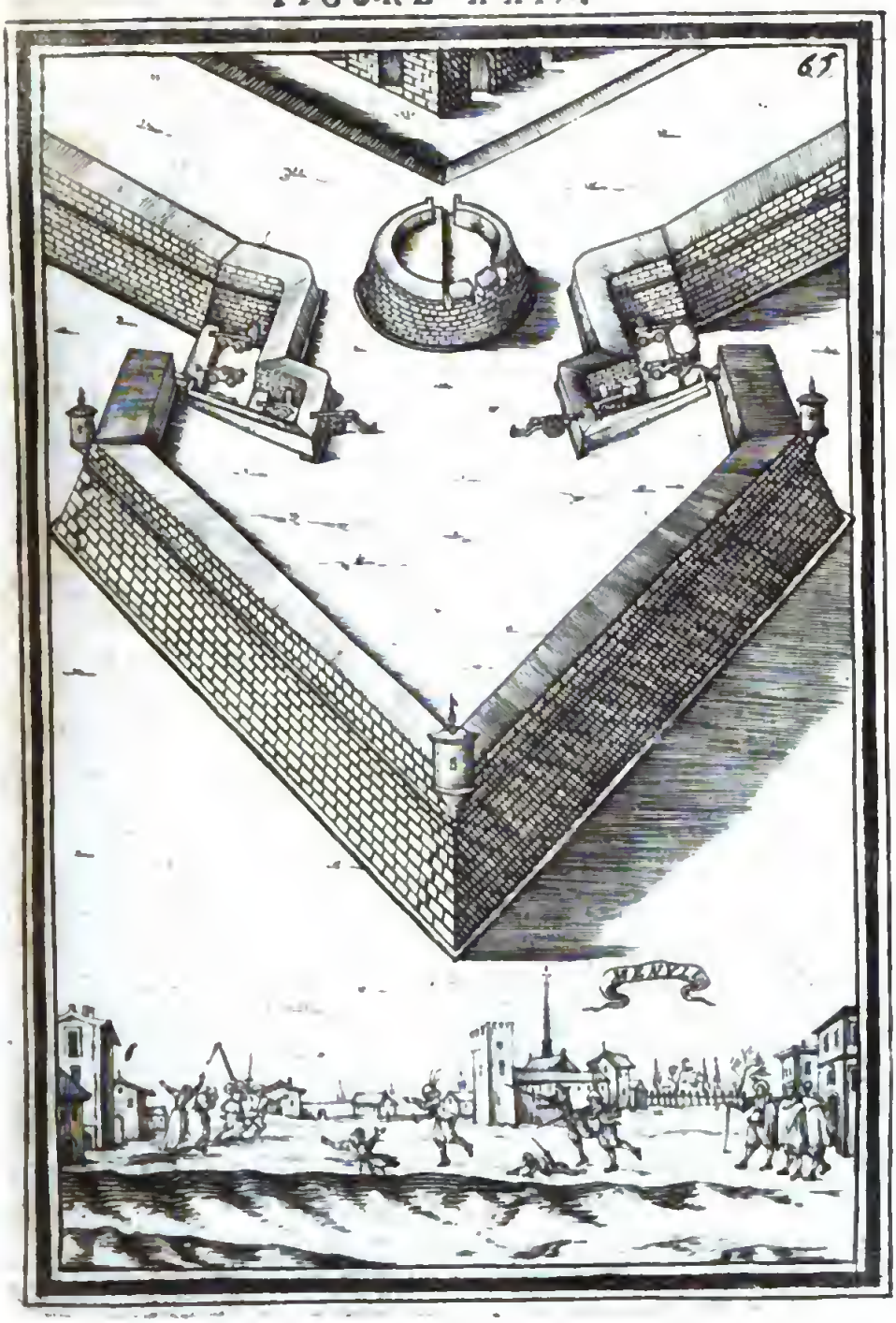
Et moi je dis tout au contraire, qu'il n'y a rien de ſi avantageux à une Place, aprés les Flancs des Baſtions, que l'uſage des Cavaliers. Je dis des Cavaliers poſez comme les nôtres.

Je les veux toûjours élever dans le milieu des Gorges des Baſtions; car de-là ils flanquent de leur Artillerie les Faces des Boulevarts oppoſez; ils nettoyent les Foſſez pleins d'eau; ils rompent les Galleries des Aſſiegeans; ils commandent dans les Traverſes des Foſſez ſecs; ils foudroyent ſur les Angles ſaillans des Contreſcarpes, où les Ennemis font leurs Contre-batteries; enfin ils enfilent les Tranchées, ou obligent les Ennemis d'en multiplier les Boyaux.

Pour concluſion, ils ſont d'un ſi grand ſervice en cét endroit pour la défenſe de la Tête des Bréches & des Retranchemens des Aſſiegez, que par leur moyen, comme d'un nouveau Fort, on peut faire ferme contre l'Aſſaillant, & l'empêcher de ſe rendre maître du Baſtion, ou du moins, lui faire conſommer beaucoup de temps, qui eſt le but des Fortifications. Leur Conſtruction eſt dans la page ſuivante.

FIGURE XXIV.

FIGURE XXIV.



LA CONSTRUCTION DES CAVALIERS.

POUR faire le Cavalier, on prolonge la ligne de Défenſe A B. juſqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre D C. au point E. Puis on diviſe l'eſpace D E. en deux parties égales en F. Du point F. comme Centre, & de la diſtance de 14. toiſes, on décrit une Circonference qui déterminera G H. pour la Baze du Cavalier.

Pour faire ſon Talus, on fait rentrer de G. en L. 7. pieds. Au point L. on éleve la Perpendiculaire L M. que l'on détermine de deux toiſes & demie, & l'on tire le Talus M G.

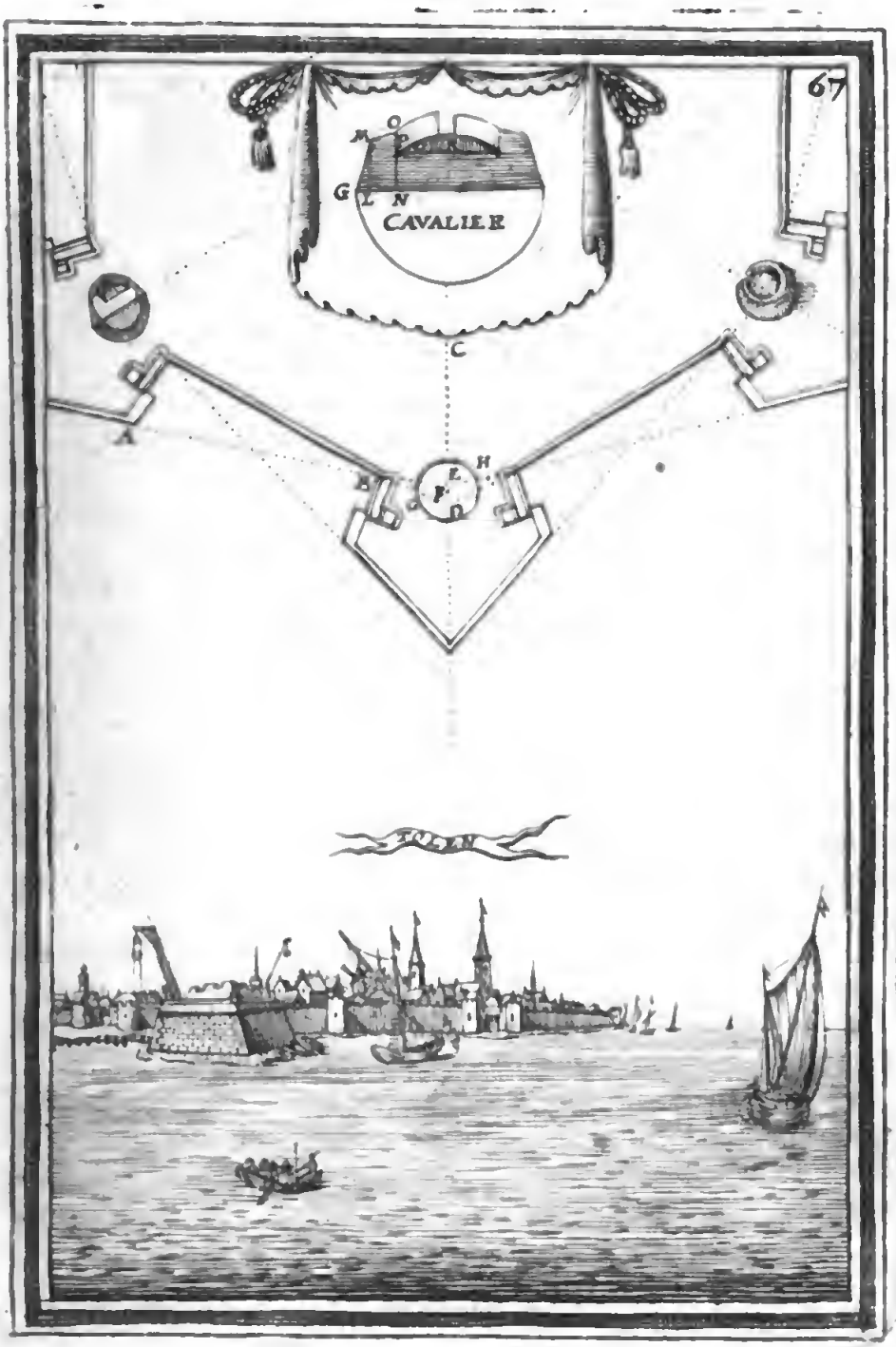
Pour le Parapet, on fait rentrer de L. en N. 3. toiſes & demie. Au point N. on éleve la Perpendiculaire N O. que l'on détermine de 3. toiſes, l'on joint O M. pour le Talus ſuperieur du Parapet, & abaiſſant une toiſe de O. en P. on a la hauteur interieure du Parapet du Cavalier; car M O P. eſt tout le Parapet, & P. & R. le Terre-plain de l'Ouvrage élevé ſur le niveau du Baſtion de deux toiſes.

On peut faire le Cavalier plus haut & plus bas que celui-ci, ſelon l'exigence du lieu, & ſelon la diſette ou abondance des terres.

On obſervera que dans le Parapet de ce Cavalier on fait autant d'Embrazures que l'on y veut loger de Canons, poſant toûjours le Magazin du côté de l'Eſcalier, qui eſt vers le Corps de la Place.

On remarquera auſſi que pour conſtruire des Cavaliers dans de petites Gorges leur Centre ſe mettra toûjours au même point F. mais que l'on laiſſera au moins entre leur Circonference & le Parapet ſuperieur des Cazemates quatre toiſes de vuide, pour faciliter le paſſage ſur le Terre-plain du Baſtion, le reſte de la Gorge demeurera pour y faire le Cavalier, lui donnant ſon Talus & ſon Parapet ſelon les meſures précedentes. Les Cavaliers des grandes Gorges auront les mêmes regles & meſures que celui que nous avons fait au commencement de cette page, étant d'une grandeur aſſez raiſonnable pour ſervir aux Baſtions faits ſur les côtez du Polygone de 110. toiſes, juſqu'à 120. qui eſt la plus grande longueur que l'on pourroit donner à des côtez du Polygone regulier.

FIGURE XXV.



DES RETRANCHEMENS FAITS dans les Baſtions.

JE ne parle pas ici des Retranchemens generaux, qui ſont ceux que l'on fait à loiſir dans le Corps de la Place pour faire tête aux Aſſiegeans, aprés la perte du Baſtion; Je parle des Retranchemens particuliers, qui ſe font à la haſte dans le Corps même du Baſtion, pour défendre les Bréches, & arréter l'impetuoſité des Aſſaillans. Mais de ces derniers Retranchemens il n'y en a point de meilleurs que ceux qui ſe font en Angle rentrant, & qui portent le Point Angulaire en dedans la Place, comme celui qui eſt marqué A.

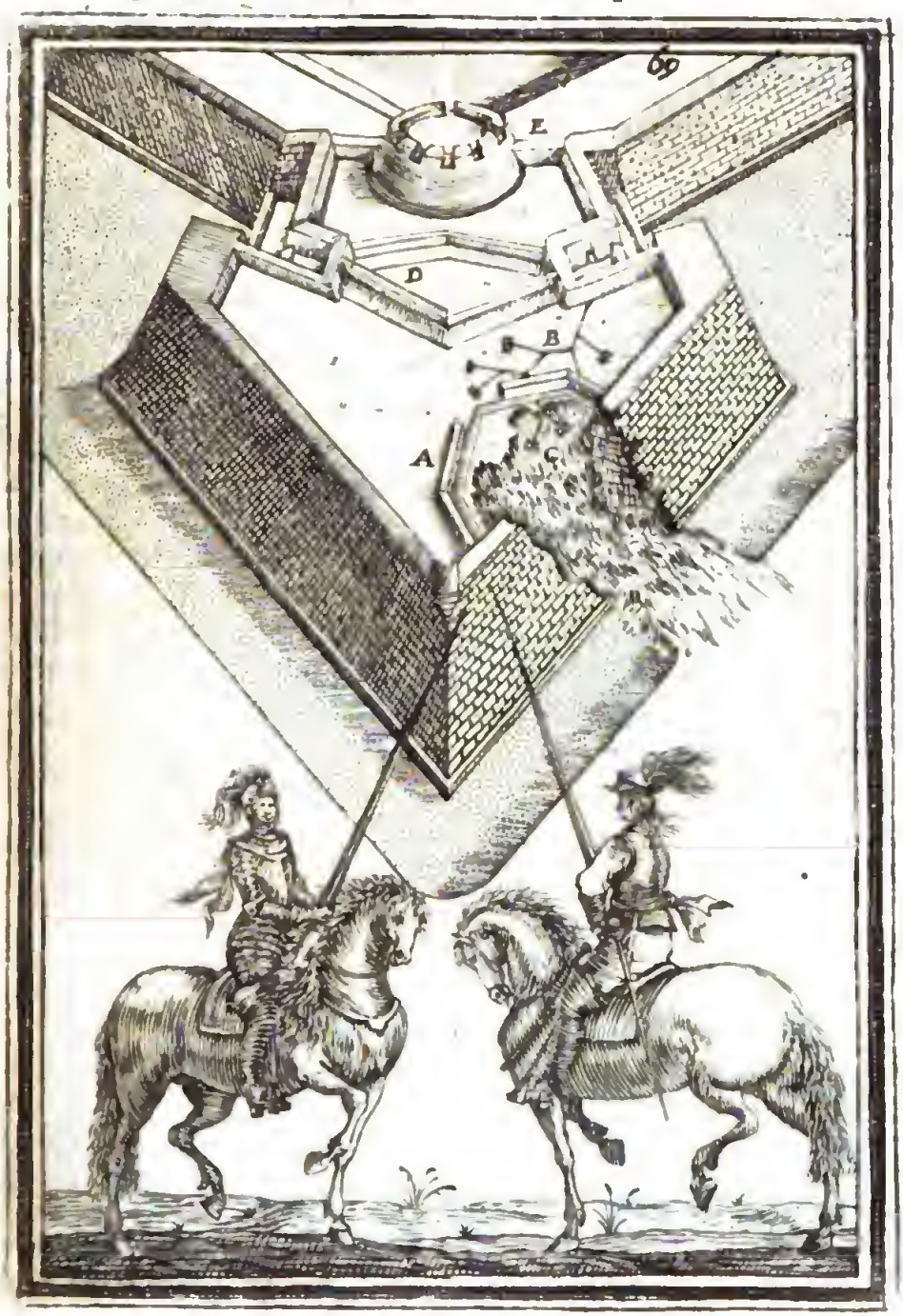
Cette Maxime établie, tous les Retranchemens que l'on fera dans mes Baſtions ſe conſtruiront avec beaucoup plus d'avantage que dans les Baſtions vuides, parce que ceux-cy manquent de Terrain.

Je dis même, que la reſiſtance ſeroit foible derriere des Retranchemens que l'on feroit dans les Baſtions pleins, à moins qu'il n'y eût, comme dans les miens, des Cavaliers, qui par leur hauteur & leur diſpoſition découvrent & foudroyent la Tête des Bréches, & les Travaux que les Aſſiegeans peuvent faire dans le Baſtion. De plus, je puis faire conduire de mes Cazemates des Fourneaux dans la ſolidité du Rempart juſques ſous les Travaux des Aſſaillans, ce qui eſt tres-difficile à faire dans les Baſtions qui n'ont pas des Cazemates conſtruites comme les miennes; ils ſont marquez des lettres B. & C.

Davantage, ſi l'on veut creuſer un Foſſé en Angle ſaillant ou rentrant D. pour joindre enſemble mes deux Cazemates retirées, on eſt aſſûré d'avoir un Retranchement auſſi fort que ceux que les Auteurs, qui pratiquent des doubles Baſtions, nous donnent.

Enfin, ſi la neceſſité obligeoit les Aſſiegez à ceder le Terrain, ils peuvent pour derniere reſſource faire une bonne retirade ſur la Gorge de mes Baſtions, & ce dernier Retrancchement étant défendu du Cavalier, ménagera, peut-être, le ſalut de la Place: Figure E.

FIGURE XXVI.

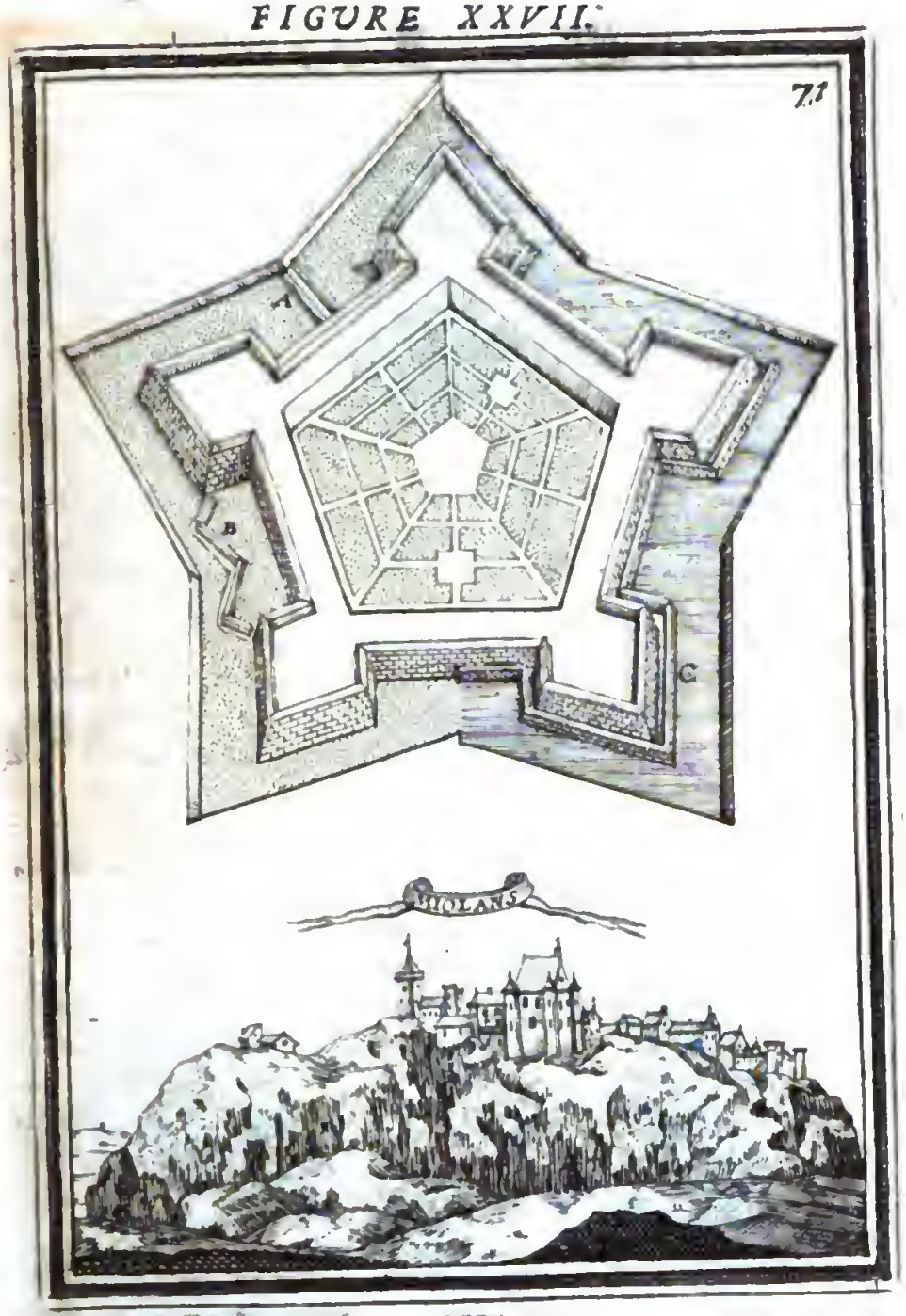


DE L'AVANTAGE DES FAUSSEBRAYES.

TOUT ce qu'on peut dire à l'avantage des Fauſſebrayes, eſt contenu dans le ſecond Chapitre du premier Livre de DOGEN, & dans le 28. Chapitre du premier Livre de DE-VILLE. Ils concluent l'un & l'autre, que les Foſſez ſecs ſe peuvent paſſer de Fauſſebrayes, à cauſe que l'Aſſiegé peut faire beaucoup de Travaux dans le Foſſé ſec, qui le défendent mieux que ne feroit la Fauſſebraye ; comme il ſe peut voir dans la Traverſe A. & le Scillon B.

Mais ils diſent, qu'aux Foſſez pleins d'eau, à cauſe que l'Aſſiegé n'y peut faire ni de Sorties, ni de Travaux, il eſt important d'y faire des Fauſſebrayes, marquées C. qui puiſſent tirer à fleur d'eau, & diſputer le paſſage du Foſſé, ce qui ne ſe peut faire commodément que de la Fauſſebraye, à cauſe que la hauteur du Rempart empêche que l'Aſſiegé voye le fonds du Foſſé ; mais la Fauſſebraye qui s'approche du fonds du même Foſſé plus que le Rempart, ne peut être rompuë qu'avec peine, dans cette baſſe ſituation, par le Canon de l'Ennemi.

FIGURE XXVII.



DU DESAVANTAGE DES FAUSSEBRAYES.

IL reſulte de ce que je viens de dire dans la page précedente, que les Partiſans des Fauſſebrayes n'en veulent qu'aux Foſſez pleins d'eau. Mais cela conclud auſſi qu'il les faut revétir de pierre ou de brique, autrement l'injure du temps, & les eaux méme du Foſſé, obligeront à relever frequemment les terres des Rempaats, dont les Talus s'éboulant, rempliroient la Fauſſebraye, ou donneroient moyen de monter de tous côtez. S'il y faut des reparations ſi frequentes, la dépenſe en eſt exceſſive; s'il faut une Chemiſe, les frais ſont encore plus grands: mais quand elles ſont revétuës, voici encore un accident plus conſiderable.

La Batterie de l'Aſſiegeant ruine d'autant plus les Murailles, que ces mêmes Murailles ſont hautes, & ayant moins de Talus que les terres, elles ne demandent qu'à tomber: Auſſi les éclats & les démolitions comblent la Fauſſebraye, & en chaſſent les Soldats, qui ſont contraints d'en abandonner la Défenſe.

Que ſi pour éviter ces deux fâcheux accidens, de la voir combler, ou de voir les Soldats qui la défendent expoſez à ces éclats, on lui donne plus de largeur qu'à l'ordinaire, l'Aſſiegeant l'enfilera de revers fort aiſément. Tellement qu'elles ne pourroient être ſupportables, qu'aux Places qui ne ſont point revétuës; & nous avons déja remarqué, qu'en ces lieux-là elles donnent plus de ſubjection qu'elles n'apportent d'avantages; car de dire, qu'elles empêcheront l'Aſſiegeant de ſe loger ſur la Contreſcarpe, & de pouſſer ſes Traverſes, c'eſt ſuppoſer qu'il faſſe un Siege ſans Artillerie. Car s'il en a, il aura bientôt abattu le Parapet de la Fauſſebraye, pour haute ou baſſe qu'elle puiſſe être: tellement qu'il rendra bientôt inutile le Canon qui y ſeroit logé, & qui ſans doute ſeroit mieux dans des Cazemates; comme je l'ay montré dans les pages précedentes; les lettres A B C. marquent les Exemples.

Digitized by Google

FIGURE XXVIII.

Digitized by Google

CHAPITRE IV.

DES FORTIFICATIONS

De I. ERRARD *de Bar-le-Duc.*

SOus le nom d'ERRARD nous comprenons auſſi ſon Neveu, qui a ſuivi la même Conſtruction, & ſoûtenu les mêmes Maximes. Ils ont fait les Flancs de leurs Baſtions perpendiculaires ſur les Faces; de ſorte que l'Angle de l'Epaule étoit droit, & celui du Flanc fort aigu, ce qu'ils ne pratiquoient que juſqu'à l'Octogone; car à l'Henneagone, & aux autres Figures au deſſus, l'Angle du Flanc étoit droit. Mais afin que l'on ne nous accuſe pas, en voulant combattre leur Methode, que nous nous forgions nous-mêmes des Monſtres pour les détruire, nous rapporterons mot pour mot les termes de leur Conſtruction, comme ils ſe trouvent dans leurs Exemplaires; au moins ſi l'on nous ſoupçonnoit d'en impoſer du nôtre, on confrontera les uns avec les autres, & l'on remarquera que nous avons ſi bien tiré l'eſprit de leurs Ecrits, que nous avons fait des Planches pour les Figures de leur Conſtruction, que quelques-uns d'entr'eux ont negligé de nous donner.

CONSTRUCTION DES PLACES
Selon ERRARD.

De la Conſtruction de l'Hexagone.

ERRARD dans le Chapitre II. de ſon II. Livre commence la Conſtruction de ſes Places par l'Exemple d'un Hexagone. Et voici ſes propres termes.

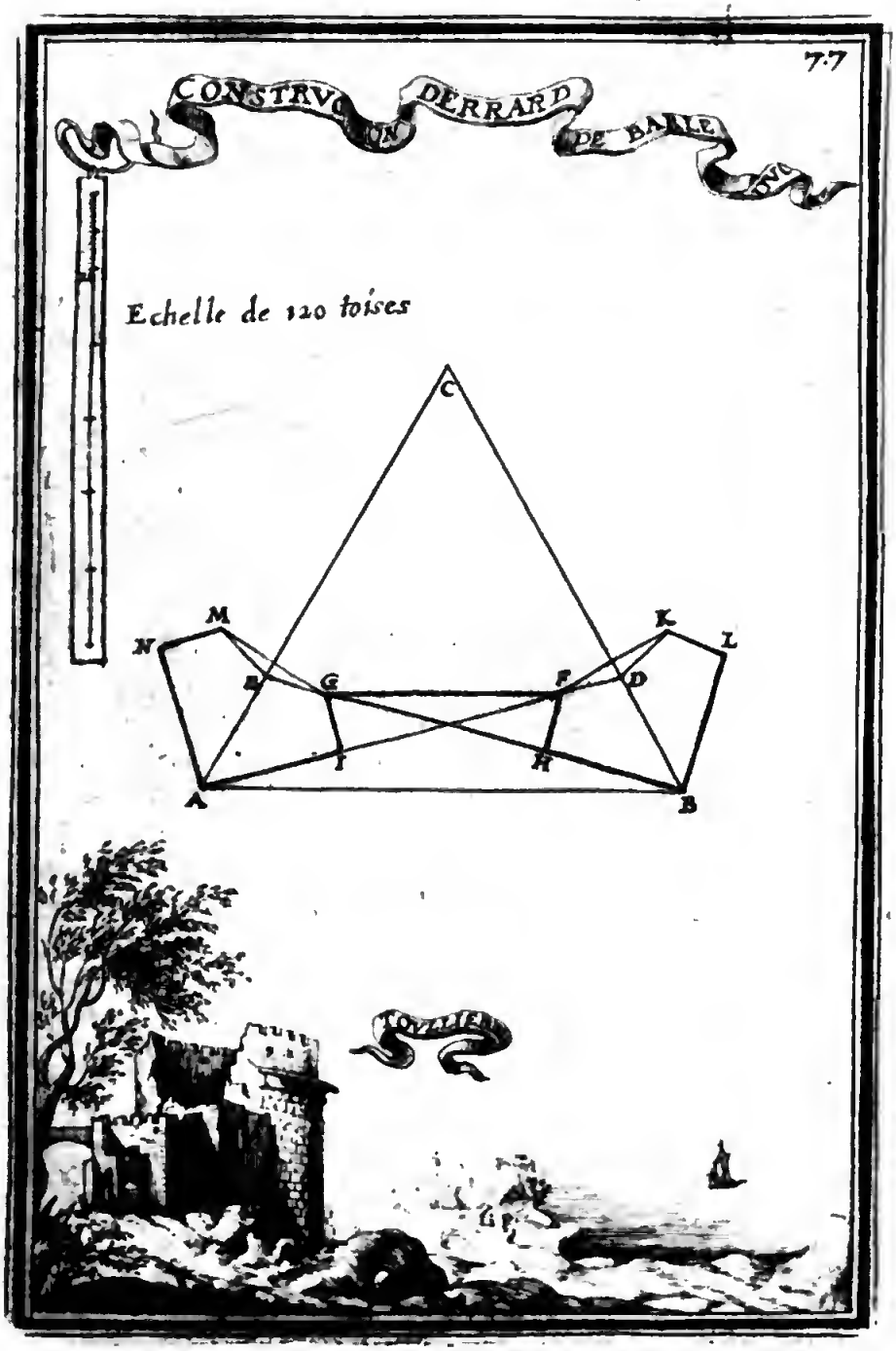
„ Soit propoſé à fortifier un Hexagone, dautant que l'Hexa-
„ gone ſe diviſe en ſix Triangles équilateraux.

„ Soit ſur A B. décrit le Triangle équilateral A B C. puis ſoit
„ fait l'Angle C A D. de 45. degrez : ſoit faite la ligne A E. égale
„ à la ligne B D. en aprés ſoit tirée B E. Soit diviſé l'Angle E A D.
„ en deux également par la ligne A G. & ſoit priſe D F. égale à
„ E G. & tirée la Courtine G F. comme auſſi F H. perpendicu-
„ laire ſur la ligne B E. Soit priſe A I. égale à B H. & ſoit tirée
„ la ligne G I. perpendiculairement comme F H. Ainſi ſeront dé-
„ crits les deux Demi-baſtions A I G. & F H B. Et pour plus fa-
„ cile intelligence, j'ay tracé à la Figure les deux Baſtions entiers
„ M N A I G. & F H B L K. afin de faire connoître la Gorge du
„ Baſtion M G. & F K.

„ Et dautant que la ligne du Flanc G I. ou F H. doit pour le moins
„ avoir ſeize toiſes, nous ferons l'Echelle ſelon cette quantité, &
„ trouverons toutes les meſures des lignes de la Fortification ſur icel-
„ le proportionnée, ſelon la portée de l'Harquebuze.

„ Que ſi nous donnons dix-neuf toiſes un cinquéme à la ligne
„ du Flanc, nous aurons les meſures proportionnées, en ſorte que la
„ ligne de Défence A F. aura cent vingt toiſes, qui eſt la portée du
„ Mouſquet.

FIGURE XXIX.


77
CONSTRVCTION DERRARD DE BARLE
Echelle de 120 toises
C
M
N
K
L
E
G
F
D
I
H
A
B

CONSTRUCTION DES PLACES
Selon ERRARD.

Demonſtration de l'Hexagone.

POUR ſuivre la Methode de cét Auteur, & pour faire voir comme il s'énonce dans ſes Demonſtrations, voici celle qu'il donne dans le Chapitre III. de ſon ſecond Livre, ſur l'Exemple d'un Hexagone.

„ L'Hexagone a l'Angle du Centre de ſoixante degrez, & eſt „ la premiere Figure reguliere, qui peut être commodement for- „ tifiée. Comme ſoit le côté de l'Hexagone B C. & ſoit fait l'An- „ gle GBE. de quarante-cinq degrez d'ouverture, afin d'avoir l'An- „ gle GBN. droit.

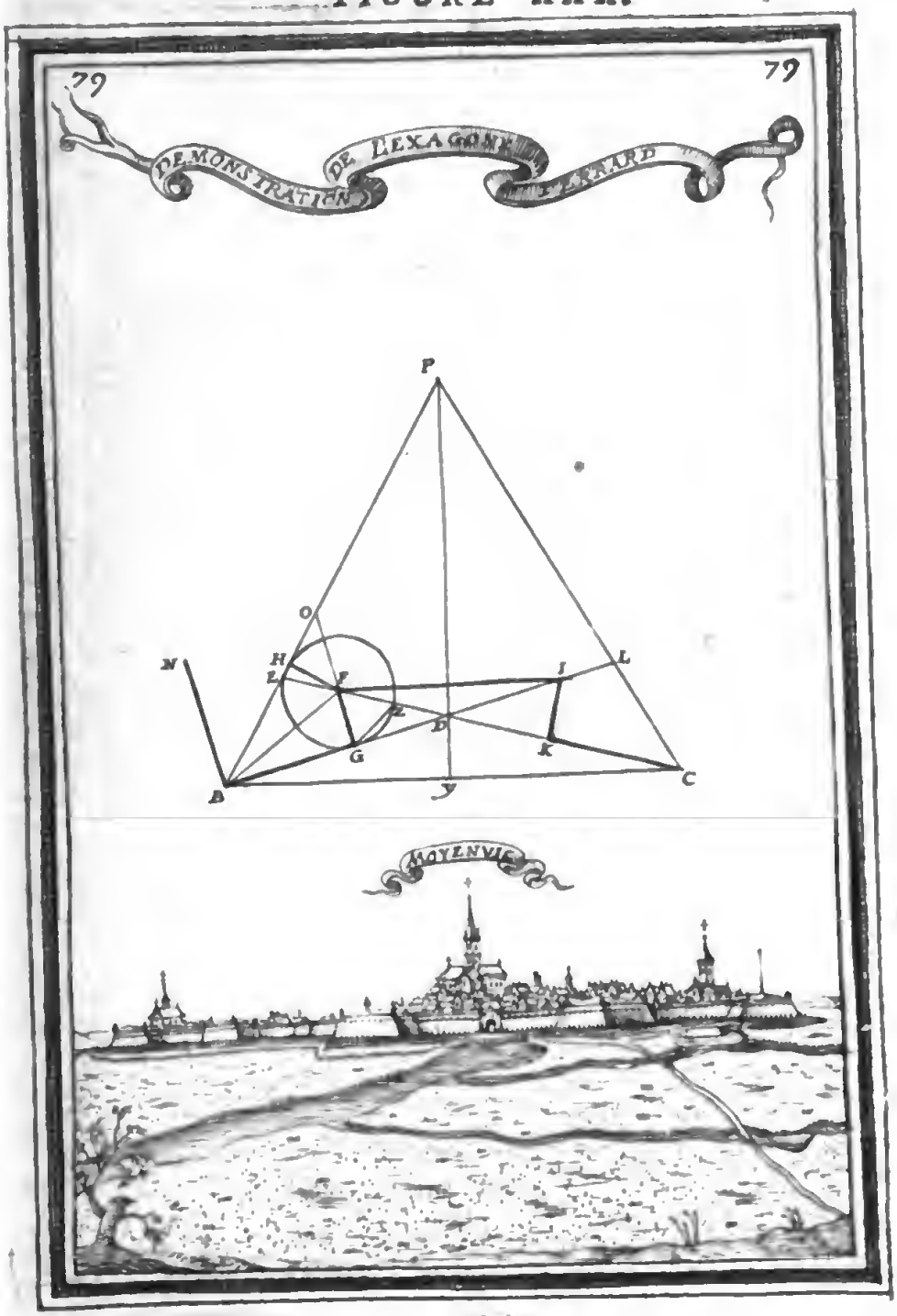
„ Soient tirées les lignes droites CKE. & BGL. égales, il eſt „ évident que l'Angle flanquant BDC. aura cent-cinquante de- „ grez d'ouverture, *par la trente-deuxiéme propoſition du premier* „ *livre d'Euclide* (étant les Angles DBY. & DCY. égaux, & „ chacun de quinze degrez.) Aprés ſoit l'Angle GBE. coupé en „ deux également, comme de la ligne BF. *par la neuviéme du pre-* „ *mier d'Euclide.*

„ Puis ſoit tiré le Cercle du Centre F. qui touche ſeulement „ les lignes BD. & BO. *par la quatriéme du quatriéme d'Euclide.* „ Soit auſſi tirée la Perpendiculaire FG. il ſera manifeſte que GFD. „ ſera de ſoixante degrez (GDF. étant de trente:) car les trois „ Angles d'un Triangle rectiligne ſont égaux à deux droits, *par* „ *la trente-deuxiéme du premier d'Euclide.*

„ Or GF. eſt égale à FZ. le Triangle FGZ. ſera donc équilate- „ ral, & s'enſuivra que ZD. ſera égal à ZG. (c'eſt-à-dire, à FZ.) „ car l'Angle ZDG. eſt de trente degrez, comme ZGD.

„ Soit donc poſée FG. de ſeize toiſes; afin que cette épaiſſeur „ ſoit ſuffiſante de reſiſter à une Batterie de douze Canons, qui „ eſt la moindre que doit avoir une Armée aſſaillante, (comme „ nous avons dit:) FD. ſera de trente-deux toiſes, & GD. d'en- „ viron vingt-ſept trois quarts. Et ſoit menée l'autre Perpendicu- „ laire FH. égale à FG. & continuée la ligne droite GF. vers O.

FIGURE XXX.


79
79
DEMONSTRATION DE L'EXAGONE
P
O
N
H
L
F
I
L
E
D
G
K
B
y
C
MOYENVIC

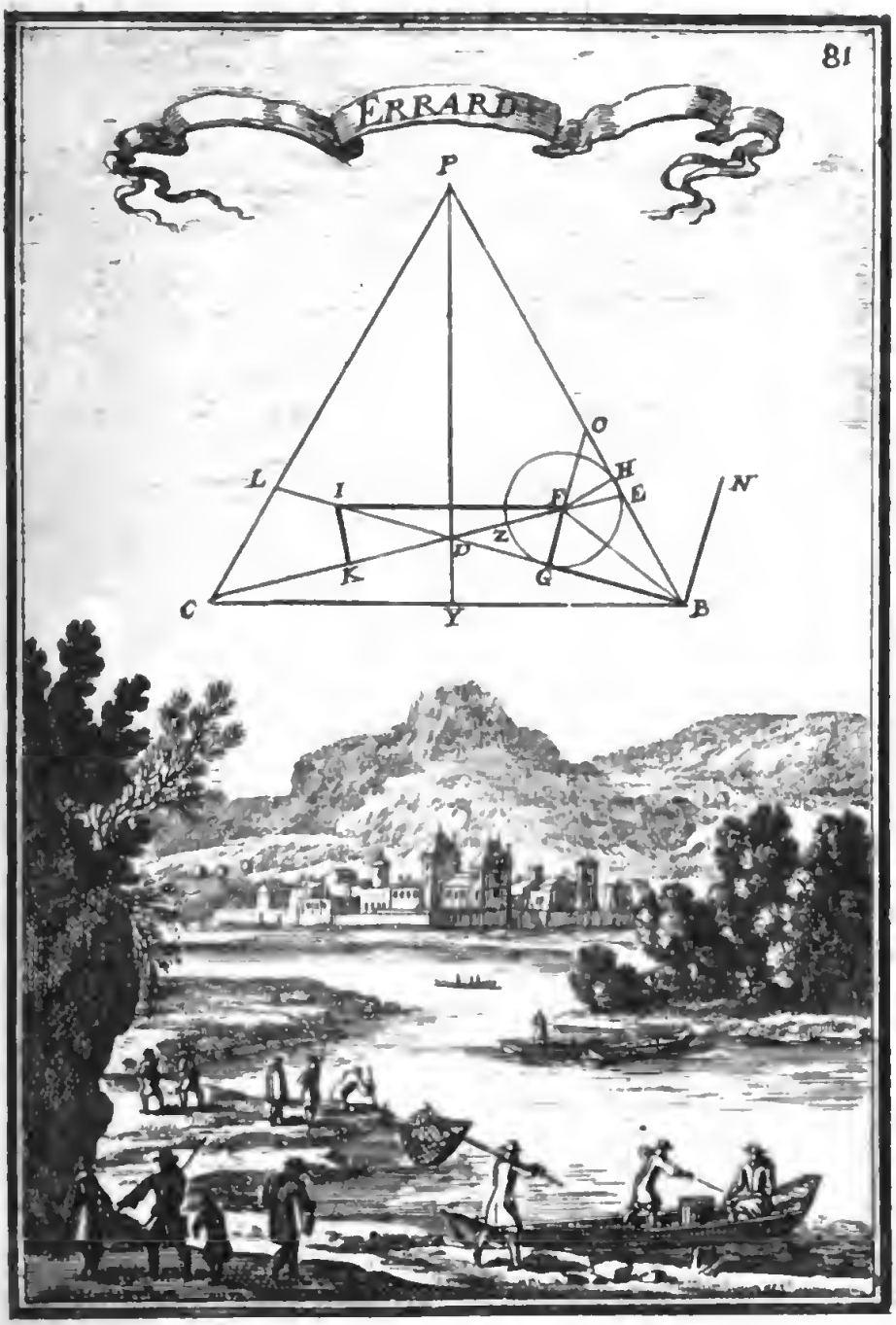
„ il eſt certain que F H. & H O. étant égales, F O. contiendra „ vingt-deux toiſes deux tiers ; & la toute G O. (ou B G. que nous „ appellerons *Pand*) trente-huit toiſes deux tiers, joints à G D. „ vingt-ſept toiſes trois quarts, feront enſemble ſoixante-ſix toiſes „ un tiers, & un douziéme de toiſe : tellement que la toute BI. (qui „ ſera dite *Ligne de Défenſe*) ſera nonante-huit toiſes & demie, & „ F I. (qui s'appellera *Courtine*) de ſoixante-une toiſes deux tiers.

„ Or comme F I. eſt à I K. ainſi B D. eſt à D Y. B C. & F I. „ étant paralleles ; il s'enſuivra donc de cette proportion, que B D. „ contenant ſoixante-ſix toiſes un tiers, D Y. ſera de ſeize toiſes „ & environ deux tiers : & par conſequent B Y. de ſoixante-quatre „ toiſes un quart, & la toute B C. de cent-vingt-huit & demie ; „ ce qu'il falloit demontrer. Tellement que cette Fortification eſt „ accomplie, ſuivant les quatre parties eſſentielles décrites cy-devant.

„ Sçavoir, que l'Angle flanqué G B N. eſt droit : les deux An- „ gles flanquans G F I. & K I F. (qui ſont ainſi tirez en Angles „ droits, afin qu'une ſeule Batterie ne les puiſſe aiſément ruiner) ſe „ défendent l'un l'autre : les lignes de Défenſe I B. & F C. n'exce- „ dent cent toiſes : les Flancs F G. & K I. ſont d'épaiſſeur de ſeize „ toiſes, (qui eſt une épaiſſeur ſuffiſante pour reſiſter à la violence „ de la Batterie proportionnée à cette Place ; comme il ſera décrit „ cy-aprés, ſuivant les poſitions permiſes.) Et la Gorge du Corps „ flanquant de trente-deux toiſes ; & partant double au Flanc pour „ reſiſter à la Batterie de deux côtez. Ce Corps flanquant ainſi for- „ mé, s'appellera *Baſtion*.

FIGURE XXXI.

FIGURE XXI.



CONSTRUCTION DES CAZEMATES & Orillons ſelon ERRARD.

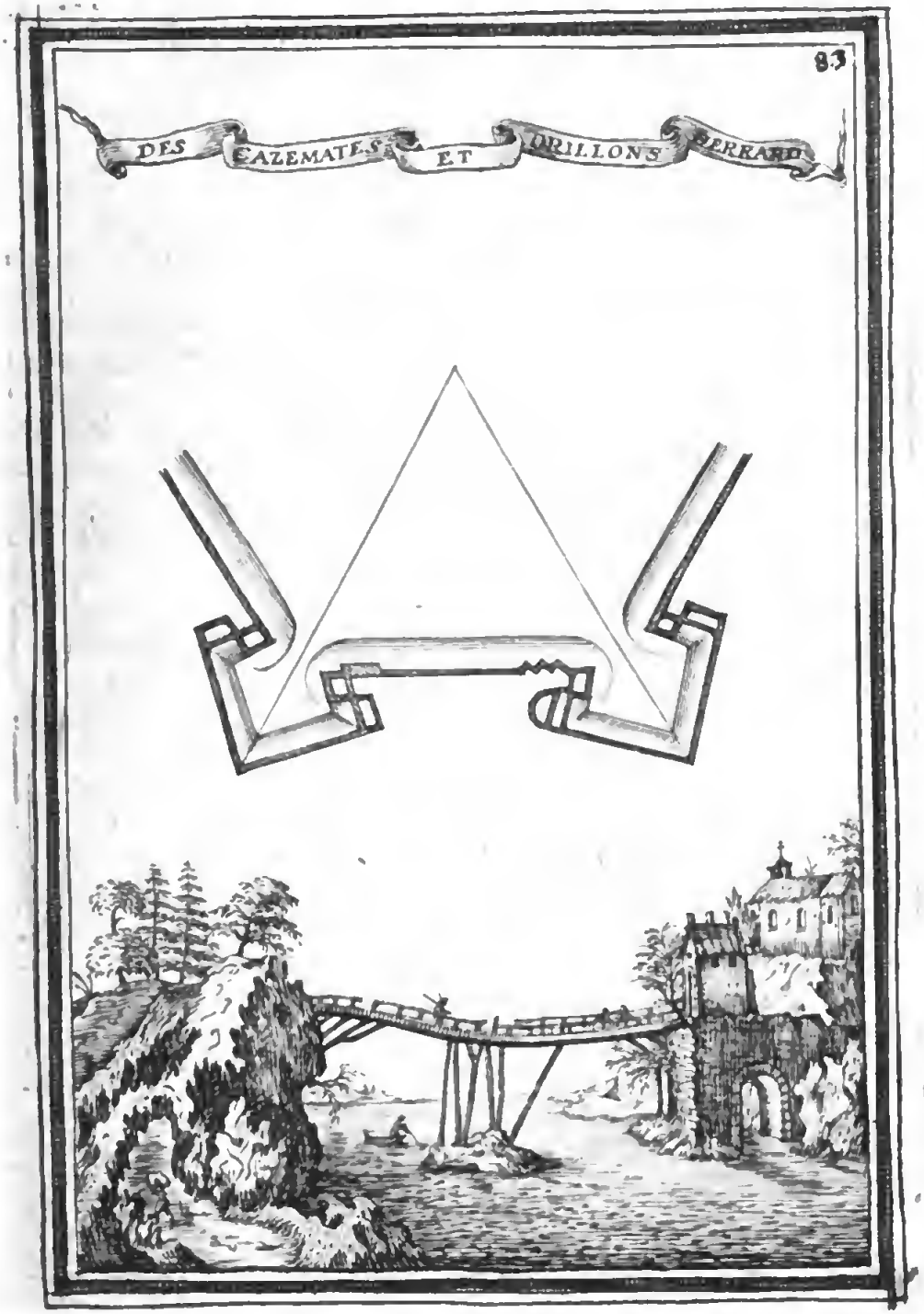
DANS le Chapitre troiſiéme, il donne à ſes Cazemates & à ſes Orillons, les meſures ſuivantes en ces termes.

„ La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les piéces „ (qu'on appelle *Cazemate*) me ſemble ſuffiſante, en l'Hexagone, de „ cinq toiſes de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de „ cinq de longueur, pour loger les deux piéces d'Artillerie, & quel- „ ques Harquebuziers & Mouſquetaires: mais pour loger un Ca- „ non, il la faut tenir de ſix toiſes & demie de longueur, & cette „ longueur s'entend ſans comprendre le Parapet du Flanc, lequel „ tant de muraille que d'autre matiere doit toûjours être d'épaiſ- „ ſeur ſuffiſante pour reſiſter à la violence du Canon.

Pour l'Orillon, il dit dans le même Chapitre.

„ La longueur de l'Orillon quarré ſera de quatre ou cinq toi- „ ſes: & pour le rond, autant que la convexité du Cercle ſe peut „ étendre ſur la ligne droite de l'Orillon quarré, qui eſt un corps „ mediocre, qui par ſa ruine ne pourra pas empêcher l'effet des „ Flancs: & le tout en ſorte que la ligne droite de l'Orillon, la- „ quelle eſt oppoſée à la Courtine, ſoit parallele à la même Cour- „ tine, afin qu'en quelque lieu que l'Aſſaillant ſe puiſſe mettre ſur „ la Contreſcarpe, ne puiſſe découvrir que la moitié du Flanc, & „ que le ſurplus caché ſerve & faſſe un bon effet à l'heure de „ l'Aſſaut.

FIGURE XXII.



EXPLICATION PARTICVLIERE des Cazemates.

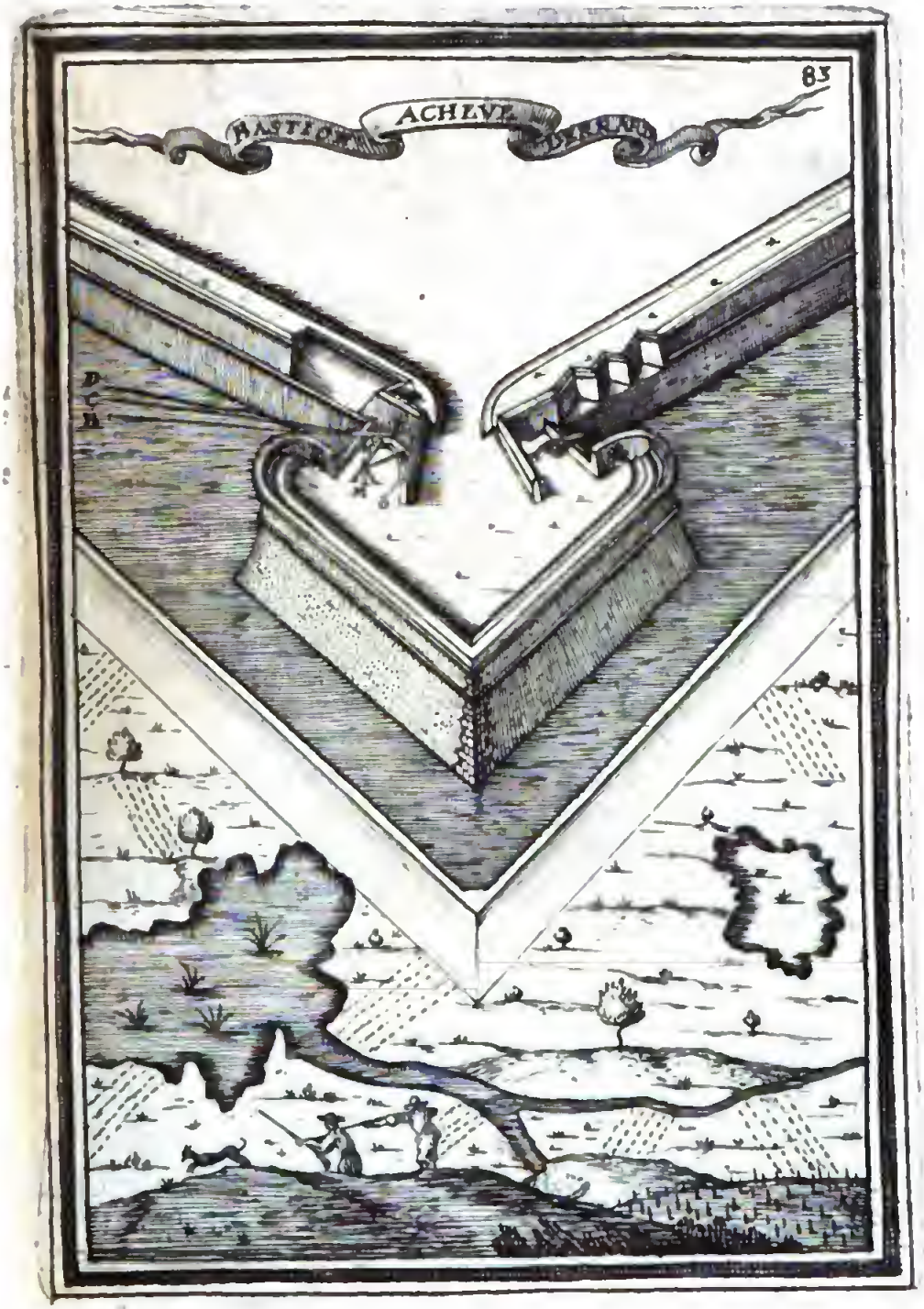
Selon ERRARD.

ERRARD expliquant plus particulierement ſes Cazemates, & leur uſage, ajoûte ce que voicy.

Touchant ce qui a eſté dit, que la largeur du Flanc, doit eſtre pour loger un Canon, ou deux autres pieces ſeulement: la raiſon eſt en ce que l'Aſſaillant place ſon Artillerie ſur la Contr'eſcarpe vis-à-vis du Flanc, peut toûjours emboucher ce qui luy ſera découvert, & par conſequent démonter aiſément la piece oppoſée directement.

Et quant à l'autre, elle ſera retirée à couvert de l'Epaule pour faire ſon effet à l'heure de l'Aſſaut, & tirer comme en bricollant contre le Pand aſſailly, & dedans les ruines de la bréche, en ſorte qu'elle ne ſera veuë ny endommagée, que la premiere l'Epaule ne ſoit ruinée: & cette façon de Flanquer ſera cy-aprés plus amplement demontrée; & c'eſt pourquoy on ne ſe peut aſſurer que ſur cette piece couverte, laquelle je deſirerois eſtre montée ſur une ſeule Rouë, avec ſon Eſſieu, de longueur de quinze ou dix-huit pieds, attaché par le bout ſur un ferme Pieu, comme ſur un Pivot M, afin que par ce moyen la Piece ſe puiſſe bracquer à ſouhait, comme DCB, & faire ſon recul en tournant comme NO, pour eſtre toûjours de tant mieux couverte de l'Epaule, avec moindre travail pour les Canonniers. C'eſt ſelon l'experience que j'en ay faite au Chaſteau de Sedan, le huitiéme jour de Janvier mil cinq cens nonante-cinq (en preſence de Monſeigneur le Duc de Boüillon) de laquelle dépendent pluſieurs autres belles ſubtilitez, dont les recherches ne ſeront inutiles pour ceux qui voudront défendre quelques Places.

FIGURE XXII.



*AVANTAGES DE LA CONSTRUCTION d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui défendent l'opinion de cét Auteur ſe ſervent des raiſons ſuivantes.

I. Qu'il donne plus de capacité à ſes Baſtions, y faiſant les Flancs perpendiculaires ſur la Défenſe, que s'il les diſpoſoit d'une autre maniere, & ſur tout quand ils ont des Orillons qui les rendent beaucoup plus propres pour les fonctions Militaires, que ceux des autres Conſtructions.

II. Que les Soldats qui combattent ſur des Flancs inclinez comme les ſiens, battent de revers ceux qui voudroient venir à l'attaque des Portes, & qui ſelon lui ſont toûjours dans le milieu des Courtines; joint que dans cette ſituation les Mouſquetaires de ſes Flancs ſont moins découverts que dans les autres.

III. Que les mêmes Flancs de ſes Baſtions étant ainſi obliques, augmentent de beaucoup la grandeur de leurs Faces, ce qui donne lieu aux Aſſiegez d'oppoſer un plus grand front aux Ennemis, & ce qui ne ſe pourroit faire ſi avantageuſement, les Flancs étant d'une autre maniere.

IV. Que l'Artillerie logée dans des Places-baſſes ou Cazemates faites dans des Flancs ainſi inclinez, eſt à couvert des Batteries aſſaillantes, qui ne la peuvent démonter ſans de grandes difficultez, & ſans perdre beaucoup de temps pour le peu de mire qu'elles leur donnent.

*DESAVANTAGE DE LA CONSTRUCTION d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui condamnent les Conſtructions de cét Auteur, y font d'ordinaire les Objections ſuivantes

I. Qu'il ne peut pas trouver dans un Foſſé de 12. ou 13. toiſes de large, ſur 2. ou 3. de profondeur, toute la terre neceſſaire pour faire un Rempart d'une raiſonnable hauteur. Ces terres ne ſuffiront pas à remplir ces larges Baſtions, ni même à élever des Cavaliers, ainſi qu'il les exige, à moins que ces Baſtions ne ſoient ou vuides, ou fort bas. Que s'ils ſont vuides, dés que la Bréche ſera faite, on ſera obligé de l'abandonner, faute d'avoir de quoi ſe retrancher; & s'ils ſont peu élevez, le moindre Commandement les foudroyera de tous côtez.

II. Que biaiſer ainſi les Flancs pour tirer plus de défenſe, & contribuer mieux à la ſureté des Portes & de la Courtine, qui eſt la partie de la Fortification la mieux défenduë par le voiſinage des Flancs, & abandonner par ce moyen les Contreſcarpes & les prochains Dehors qu'ils ne peuvent jamais bien défendre; c'eſt juſtement, diſent-ils, s'aſſurer du plus fort, & abandonner le plus foible, contre la Maxime de la Fortification.

III. Qu'encore qu'il ſuive une bonne maxime d'oppoſer la force contre la force, il ſe trompe toutefois quand il prend les grandes Faces pour les plus fortes, puiſque de toute l'Enceinte d'une Place elles ſont la partie la plus foible, n'étant flanquées & défenduës que d'un ſeul côté.

IV. Que les Cazemates qui ſe font dans les Flancs ainſi tournez, ont ce defaut, qu'elles ne peuvent loger que fort peu de Canon, ce qui les rend inutiles dans l'occaſion, principalement pour la facilité qu'il y a de ruiner les Merlons de ces ſortes de Cazemates, parce que leurs Pands exterieurs preſentent un Angle fort aigu du côté de la campagne.

*PARALLELE DE MA CONSTRUCTION avec celle d'*ERRARD.

I. DANS ma Conſtruction les Baſtions pleins ne ſont point ſujets au premier defaut de ceux d'ERRARD; car la ſolidité & maſſe des miens peut fournir toutes les terres neceſſaires pour faire des Retranchemens ; Et quand même les Retranchemens ſeroient gagnez, au moins ſeront-ils toûjours commandez de nôtre Cavalier, qui ſervira auſſi à battre ſur les Batteries & les autres Ouvrages que les Aſſiegeans pourront élever.

II. Les Flancs dans ma Conſtruction étant plus ouverts & plus grands que ceux de la ſienne, ont cét avantage, que non ſeulement ils défendent les Portes, les Courtines, les Flancs, les Faces & les Foſſez ; mais qu'ils flanquent & défendent encore les Contreſcarpes, le Glacis, & les prochains Dehors.

III. Ma Conſtruction donne les Faces de mes Baſtions beaucoup plus petites que les ſiennes; & comme les Faces ſont les parties les plus foibles de l'Enceinte d'une Place, les nôtres ſont moins ſujettes à ſon troiſiéme defaut, qui eſt de les faire grandes ; car à ces grandes Faces l'Aſſiegeant peut faire de notables Bréches, ce qui lui eſt tres-difficile dans les miennes. En effet, ſi la Bréche eſt faite à l'Angle flanqué, l'Aſſaillant y ſera vû des deux Flancs des Baſtions voiſins. Si elle eſt faite dans l'Epaule, le Flanc oppoſé la foudroyera de revers; Enfin, ſi elle ſe fait dans le milieu d'une petite Face, la Bréche doit être petite & aiſée à être défenduë par les Aſſiegez, ce qui n'arrive pas aux grandes Faces d'ERRARD.

IV. Les Canons cachez de mes Cazemates, toûjours diſpoſez pour la défenſe des Bréches, feront ſans doute d'une execution bien plus conſiderable que la piéce ſeule, dont il fait tant de cas, & qui n'eſt point ſuffiſante pour empêcher l'impetuoſité d'un Aſſaut general : mais il eſt manifeſte que l'Aſſaillant ſeroit rebuté, & contraint de ceder au feu continuel des piéces de mes Cazemates.

CHAPITRE V.

Des Fortifications de SAMUEL MAROLOIS *Hollandois.*

NOus donnons dans ce Chapitre les Regles & les meſures que MAROLOIS preſcrit dans ſon Livre de Fortifications. Elles ſerviront à ceux qui veulent s'attacher à ſes Methodes, & conſtruire comme lui toutes ſortes de Places, avec Calcul ou ſans Calcul, avec des Fauſſebrayes, ou avec des Cazemates.

CONSTRVCTION DES PLACES,

Selon MAROLOIS.

De l'Extraction des Angles.

VOICI les propres termes de cét Auteur au commencement de ſon premier Livre de la Fortification, où il a pour objet la Figure Quarrée.

„ Devant que venir à la particuliere inſtruction de la Fortifica-
„ tion traiterons briévement de la Calculation d'icelle; & pour ce
„ que les Angles ne ſont gueres changez par la diverſité des deſ-
„ ſeins, il ſera bon d'en bailler une Regle generale, comme s'enſuit.

„ C'eſt une choſe receuë de tous, que la Fortereſſe Quarrée n'eſt
„ ſi bonne que la Pentagonale, & ladite Pentagonale moins bonne
„ que l'Exagonale: & ainſi conſecutivement. Si on recherche la
„ cauſe de ceci, on remarquera qu'elle procede de la petiteſſe de
„ leurs Angles, ne pouvant endurer tel Corps de Baſtion que les
„ Polygones ſubſequens; de ſorte que la Fortereſſe Quarrée ſera
„ pour cette cauſe plus defectueuſe que la Pentagonale, & cette-cy
„ plus vicieuſe que l'Hexagonale, & ainſi des ſuivantes, juſques au
„ Dodecagone, qui a l'Angle du Baſtion droit, ce qui eſt cauſe
„ qu'on eſt contraint de faire les Angles flanquez plus petits que
„ la raiſon de bien bâtir ne requiert, les Flancs trop petits, la Gor-
„ ge trop étroite, & la ligne de Défenſe trop longue. Pour donc-
„ ques proportionnellement accroître les Angles de Fortereſſes ſelon
„ qu'augmente l'Angle de leur Polygone, nous prendrons la moi-
„ tié des Angles d'iceux, y ajoûterons 15. degrez, la ſomme ſera
„ l'Angle du Boulevert, lequel nous nommerons *Angle flanqué*;
„ & ſi l'Angle flanqué eſt ſouſtrait, l'Angle du Polygone reſtera le
„ double de l'Angle flanquant interieur, lequel étant ſouſtrait de
„ 180. degrez, reſtera l'Angle flanquant exterieur, ou de Tenaille;
„ & ſi à l'Angle flanquant interieur eſt ajoûté 90. degrez, la ſom-
„ me ſera l'Angle de l'Epaule.

„ Pour trouver l'Angle du Polygone, ſera de la quantité des
„ Angles d'icelui ſouſtrait 2. le reſte ſe multipliera par 2. le pro-

» duit ſera la quantité des Angles droits, que contient tel Polygo-
» ne, le tout comme demonſtrent les caracteres cy-deſſous.

5 Angles d'un Pentagone
2

3
2

6
90 degrez

540 { 108 Angles du Pentagone
5 {

Ou ainſi.

360 { 108
72 degrez

Angl. du Pent. 5 108 degrez

» Et par la même regle feront les Angles des Polygones ſub-
» ſequens, commençant depuis le Quarré juſques au Dodecagone.

4.	5	6	7	8	9	10	11	12.	
90.	72	60	51 $\frac{5}{7}$.	45	40	36	32 $\frac{8}{11}$.	30.	Ang. du Centre.
90	108	120	128 $\frac{4}{7}$.	135	140.	144.	147 $\frac{3}{11}$.	150.	Ang. du Pol.
45.	54	60	64 $\frac{2}{7}$.	67 $\frac{1}{2}$.	70.	72	73 $\frac{7}{11}$.	75.	moitié.
15.	15	15	15	15.	15	15	15	15.	
60.	69	75	79 $\frac{2}{7}$.	82 $\frac{1}{2}$.	85	87	88 $\frac{7}{11}$.	90.	Angl. flanq.
Reſt 30.	39	45	49 $\frac{2}{7}$.	52 $\frac{1}{2}$.	55	57	58 $\frac{7}{11}$.	60.	dou. de l'Ang.
180	180	180	180	180.	180.	180	180	180.	Flanq. inter.
150.	141	135	130 $\frac{5}{7}$.	127 $\frac{1}{2}$.	125.	123	121 $\frac{4}{11}$.	120.	Angl. flanq.
15.	19 $\frac{1}{2}$.	22 $\frac{1}{2}$.	24 $\frac{9}{14}$.	26 $\frac{1}{4}$.	27 $\frac{1}{2}$.	28 $\frac{1}{2}$.	29 $\frac{7}{22}$.	30.	Angl. flanq.
90.	90	90	90	90.	90	90	90	90.	interieur.
105.	109 $\frac{1}{2}$.	112 $\frac{1}{2}$.	114 $\frac{9}{14}$.	116 $\frac{1}{4}$.	117 $\frac{1}{2}$.	118 $\frac{1}{2}$.	119 $\frac{7}{22}$.	120.	Ang. de l'Eſp.

» Et comme l'Angle flanqué du Dodecagone eſt droit, lequel
» eſt baſtant de reſiſter à la Batterie, qui ſe fait auſſi toûjours à

Suite de l'Extraction des Angles des Figures selon MAROLOIS.

» l'Angle droit, pour ébranler tant plus la Face du Boulevert: on » fortifiera les Polygones qui ſont au deſſus d'icelui de l'Angle » droit, afin que la ligne de Défenſe ſorte plus avant de la Cour- » tine, pour par ainſi avoir plus de feu; mais les Polygones qui » ſont au deſſous du Dodecagone, ſeront fortifiez ſuivant la table » précedente, & le Calcul qui s'en ſera ci-aprés.

» On augmente quelquefois tant les Angles des Bouleverts, que » l'Octogone a l'Angle droiét, & ceux qui ſont au deſſus toûjours » droits, & au deſſous amoindriſſans, juſques au Quarré, qui a » l'Angle du Boulevert ſeulement de 60. degrez. Suivant quoi les » Bouleverts ſont quelque peu plus amples, les Gorges & Flancs » plus grands qu'és précedens, mais les ſecond Flancs plus petits. » Or pour trouver chaque Angle, on fera comme s'enſuit.

4	5	6	7	8	
90	108	120	$128\frac{4}{7}$	135	Angle du Polygone.
60	72	80	$85\frac{3}{7}$	90	Angle flanqué (½)
90	72	80	$51\frac{3}{7}$	45	Ang. du Centr. ajoûté
150	144	140	$137\frac{1}{7}$	135	An. flanc. ext. ou de ren.
30	36	40	$42\frac{6}{7}$	45	doub. del'Ang. flan. int.
15	18	20	$21\frac{3}{7}$	$22\frac{1}{2}$	Ang. flanquant inter. (½)
90	90	90	90	90	l'Ang. du Flan. eſt touſ. dr.
105	108	110	$111\frac{3}{7}$	$112\frac{1}{2}$	Angle de l'Epaule.

» De même ſe pourroient faire l'Angle flanqué du Decagone, » auſſi droit.

CONSTRVCTION DES PLACES
ſelon MAROLOIS.

ON remarquera qu'aprés que cét Auteur a établi les Regles qu'il juge neceſſaires pour trouver les Angles de ſes Places, il ajoûte ceci.

„ *Notez* devant que paſſer outre, que nous nous ſervirons en „ la ſupputation ſuivante de la dîme, laquelle donne bien quelque „ imperfection; mais puiſque la choſe ne requiert ſi grande exacti- „ tude, & que même les Tables des Sinus Tangentes & Secantes „ ſont imparfaites, il m'a ſemblé bon de me ſervir d'icelles, com- „ me s'enſuit.

De plus, on remarquera, que MAROLOIS calcule toutes les Figures depuis le Quarré juſques au Dodecagone, faiſant ſur chaque Polygone trois ou quatre divers deſſeins. Mais pour ſatisfaire ici les curieux, nous nous contenterons de rapporter l'Exemple du Quarré qu'il donne dans ſa premiere Queſtion, & celui de l'Hexagone qu'il explique dans ſa onziéme Queſtion, afin que les ayant calculées ſur ſes Regles & ſur ſes propres termes, on en puiſſe faire les deſſeins, comme il eſt enſeigné dans les pages qui ſuivent.

CONSTRVCTION DES PLACES.

ſelon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes, ſervans à la Conſtruction de ſes Figures.

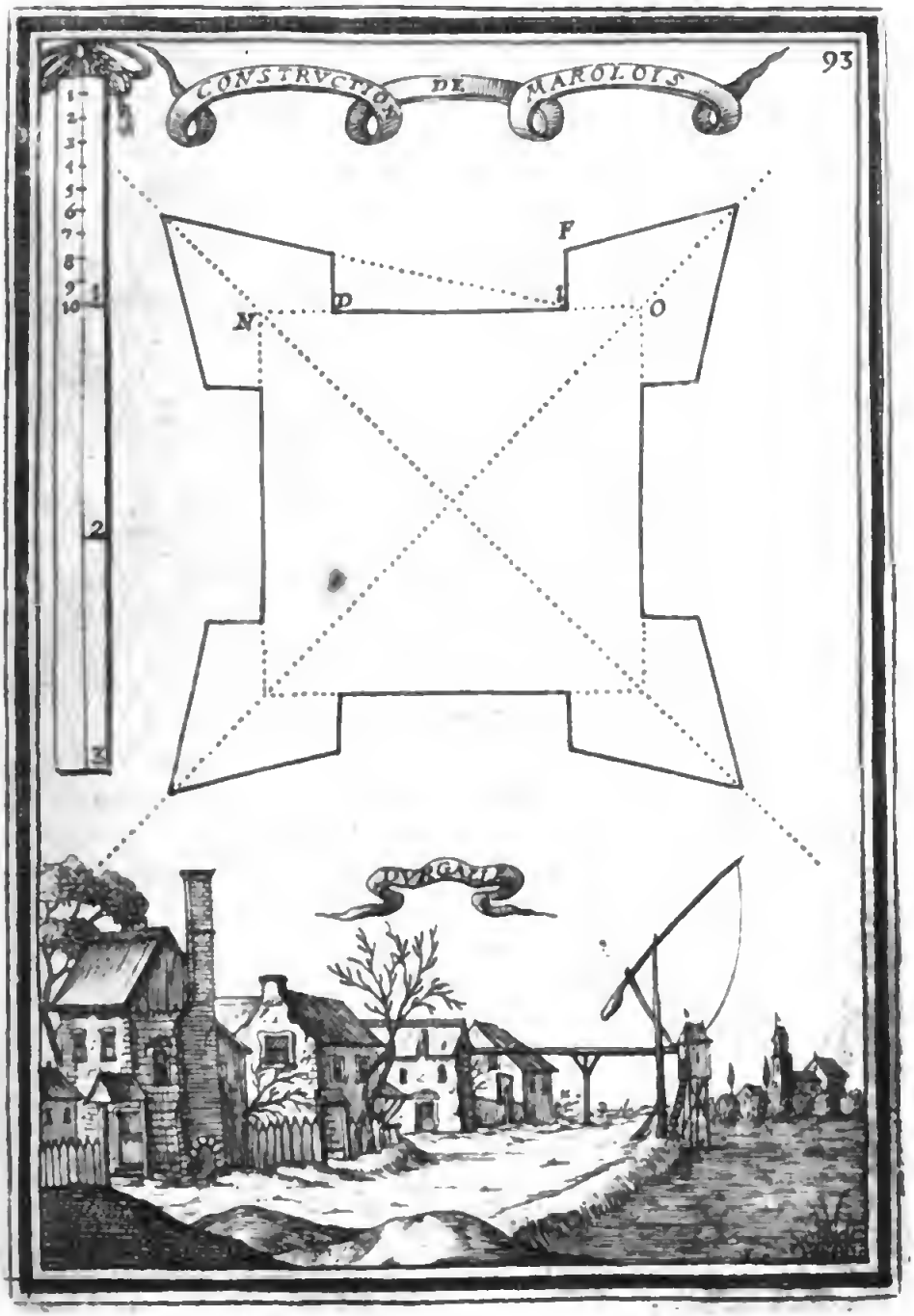
Sur l'Exemple d'un Quarré.

LA premiere Conſtruction de MAROLOIS faite avec le Calcul, eſt ſur l'Exemple d'un Quarré, qu'il commence en ces termes.

„ Soit fait ſur un Quarré (duquel le côté eſt N O. contenant 35. „ parties) une Fortification de quatre Bouleverts, la ligne de Gor- „ ge, contenant 7. de même parties, D I. la Courtine 21. & F I. „ qui eſt le Flanc, fait 5. & de l'Angle du Flanc ſe tire la ligne „ de Défenſe par l'Angle de l'Epaule, pour avoir la Face. On de- „ mande combien feront les Angles, & chaque partie de telle For- „ tereſſe, lorſque la ligne de Défenſe ſera 600. pieds, duquel la „ longueur eſt en la Planche poſée en la Geometrie, entre les fueil- „ les 120. & 103. marquée par le caractere 1. diviſée en 12. parties „ dont chacune fait un Poûce, & chaque Poûce en dix parties éga- „ les, & eſt le même pied duquel les 12. font une verge, laquelle „ ſon Excellence uſe en toutes ſes Fortifications.

Remarque. Pour ſoulager le Lecteur, de fueilleter la Geometrie de Marolois, & pour lui épargner la peine de chercher le pied dont cét Auteur ſe ſert pour meſurer ſes Places, j'ay deſſigné dans la page préſente la quatriéme partie de ce pied, avec autant de juſteſſe qu'il m'a été poſſible. Ainſi prenant cette partie quatre fois, on aura le pied entier.

FIGURE XXIII.



CONSTRVCTION DES PLACES selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée.

L'Angle NIB. ou DIC.

Sinus total —— —— —— 100000
multiplié par CD —— —— —— 5
donne produit —— —— —— 500000
qui étant diviſé par DI. l'Angle —— —— 21
DIC. vient 23810. tangente de DIC. —— 13-23-34
ſon double 26-47-8. ſouſtrait de l'Angle du Polygone qui eſt ici 90. degrez, reſtera pour
ZBC. l'Angle ZBC. —— —— —— 63-12-52
pour ce que les Angles NIB. NBI. ſont enſemble autant que l'Angle ANI. Demi-angle du Polygone par la 32. du 1. & leſdites 26. 47. 8. ſouſtrait toûjours de 180. degrez reſtera l'Angle
CLF. flanquant CLF. —— —— 153-12-52
Et les ſuſdites 13--23--34. cinquiéme en l'ordre ajoûtez à 90. degrez viendra l'Angle de l'Epaule
DCB. DCB. —— —— —— 103-23-34

Trouver NI.

Sinus de l'Angle NBI. —— —— 52469
multiplié par BI. —— —— —— 600
donne produit —— —— 31445400
qui étant diviſé par le Sinus de l'Angle BNI. 70711
NI. donne quotient pour NI. —— —— 444703

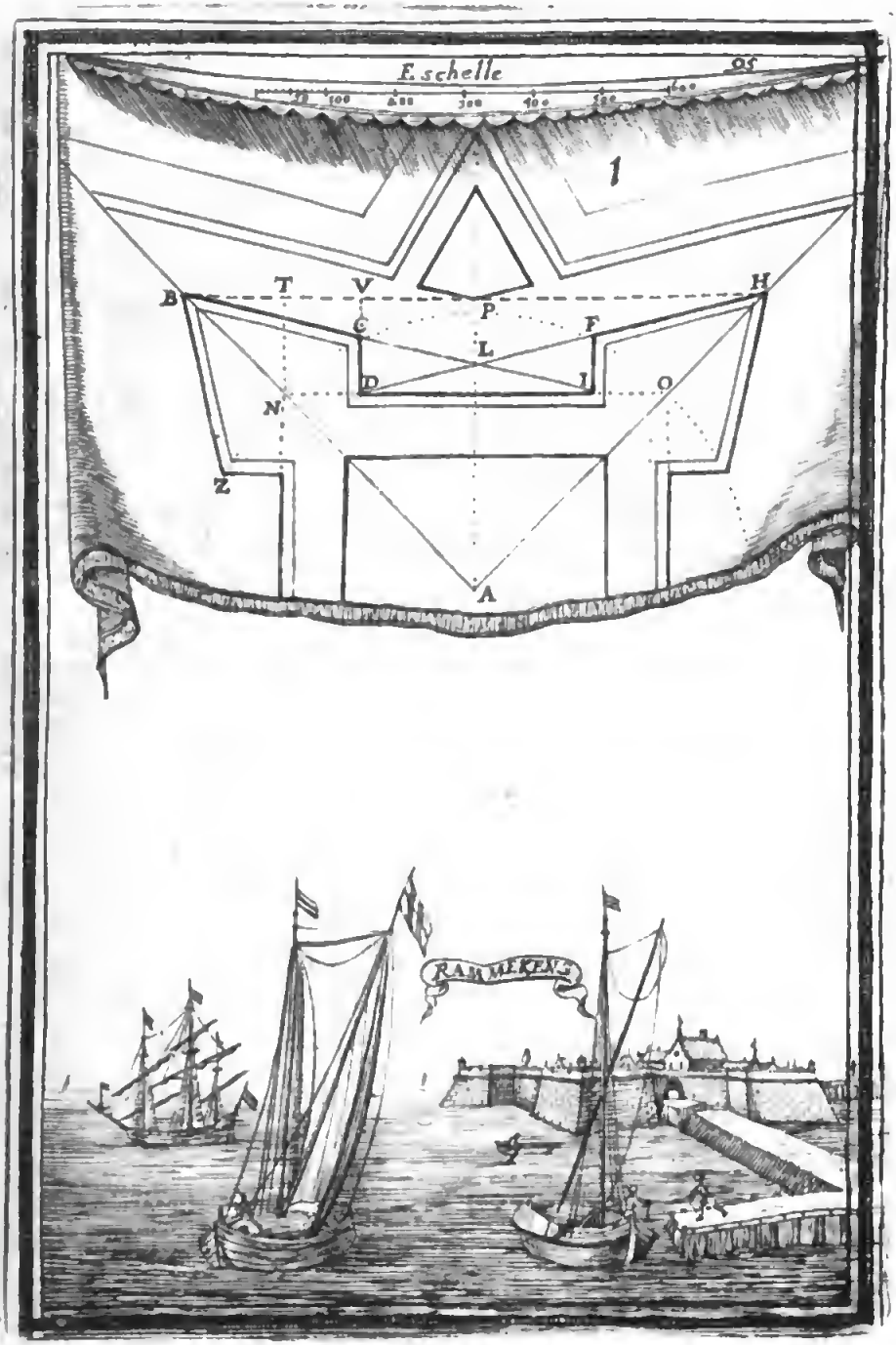
NB.

Sinus de l'Angle NIB. —— —— 23162
multiplié par BI. —— —— —— 600
donne produit —— —— 13897200
qui étant diviſé par le Sinus de l'Angle BNI. 70711
BN. donne quotient pour BN. —— —— 196535

DI. ND. DC.

DI. NI. 28 —— 444703 — { 21 —— 333527 DI.
ND. { 7 —— 111176 ND.
DC. { 5 —— 79411 DC.

FIGURE XXIV.



Suite du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée, ſelon MAROLOIS.

CI.

	DI.	333527
	multiplié par ſecante de l'Angle DIC.	102796
	donne produit	34285241492
	qui diviſe par Sinus total	100000
CI.	vient pour CI.	342852
CB.	& par ainſi fera CB.	257148
	la moitié de CI.	171426
BL.	ajoûté à CB. donne ſomme pour BL.	428574
	multiplié par le Sinus de l'Angle BLP. complement de l'Angle LBP.	97281
	donne produit	41692107294
	qui diviſé par le Sinus total	100000
BP.	vient pour BP.	416921
	autant fera PH.	416921
BH.	& toute la BH. fera	833842

NT.

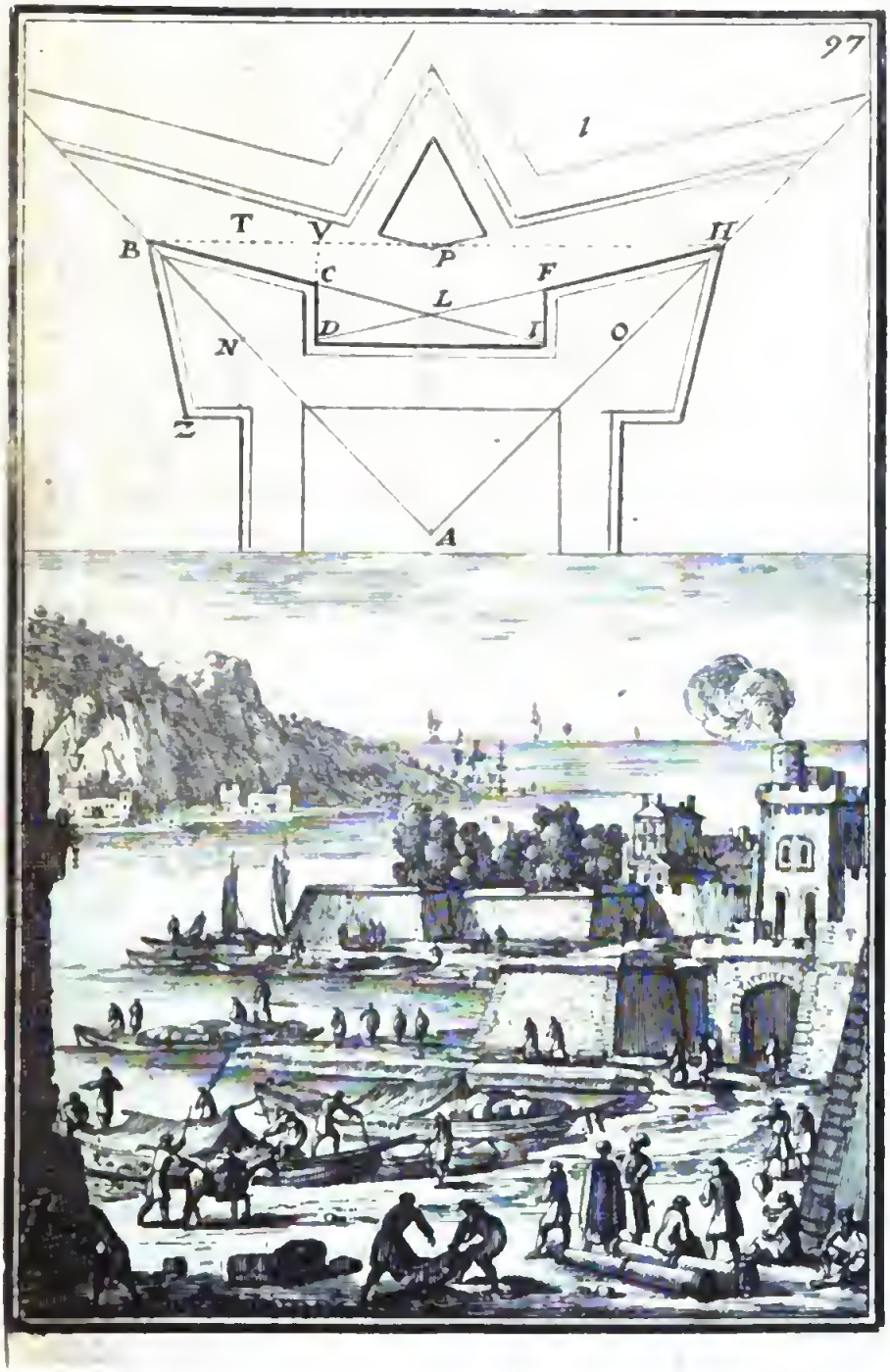
	Le Sinus de l'Angle NBT. 45.	70711
	multiplié par BN.	196535
	donne produit	13897186385
	qui diviſé par le Sinus de l'Angle droit BTN.	100000
NT.	donne quotient pour NT.	138972
	autant fait DV. & puiſque DC. fait	79411
CV.	s'enſuit que CV. fait	59561
	& dautant que ND. fait	111176
BV.	il faut que BV. faſſe	250148

AB.

	Secante de l'Angle PAC. 45.	141421
	multiplié par BP.	416911
	donne produit	58959970531
	diviſé par Sinus total	100000
AB.	donne quotient pour AB.	589600
	duquel ſouſtrait BN.	196535
AN.	reſte AN.	393065

FIGURE XXV

FIGURE XXV.



CONSTRUCTION DES PLACES selon MAROLOIS.

Calcul des lignes d'un Hexagone.

CEt Exemple eſt tiré de la onziéme Queſtion de ſes Fortifications, où il donne ce Calcul en ces propres Termes.

„ En l'Hexagone cy joint eſt la Face D C. en raiſon ſubſeſquialtere à la Courtine. On demande, quand les Angles des Boulevers ſont diſtans 70. Verges, combien feront les Faces, Courtines, & autres lignes, lorſque la raiſon de la Face au Flanc eſt „ comme 5. à 2. & l'Angle flanqué de 75 degrez, ſuivant le Calcul „ qui en a été fait par cy-devant.

„ *Conſtruction.* Puiſque l'Angle du Boulevert fait 75. degrez, ſi „ on le ſouſtrait de l'Angle du Polygone qui eſt 120. degrez, reſtera le double de l'Angle flanquant interieur qui ſera $22\frac{1}{2}$ degrez „ ſon complement eſt $67\frac{1}{2}$ degrez, & puiſque la raiſon de D C. „ à B H. eſt comme 3. à 2. en poſant D C pour Sinus total „ 100000. le D F. ſera 92388. & B H. ſera 150000. & par même „ moyen ſe trouvera C B. en diſant;

C B. 5 —— 100000 — 2 — 40000 C B.

& par ainſi ſera

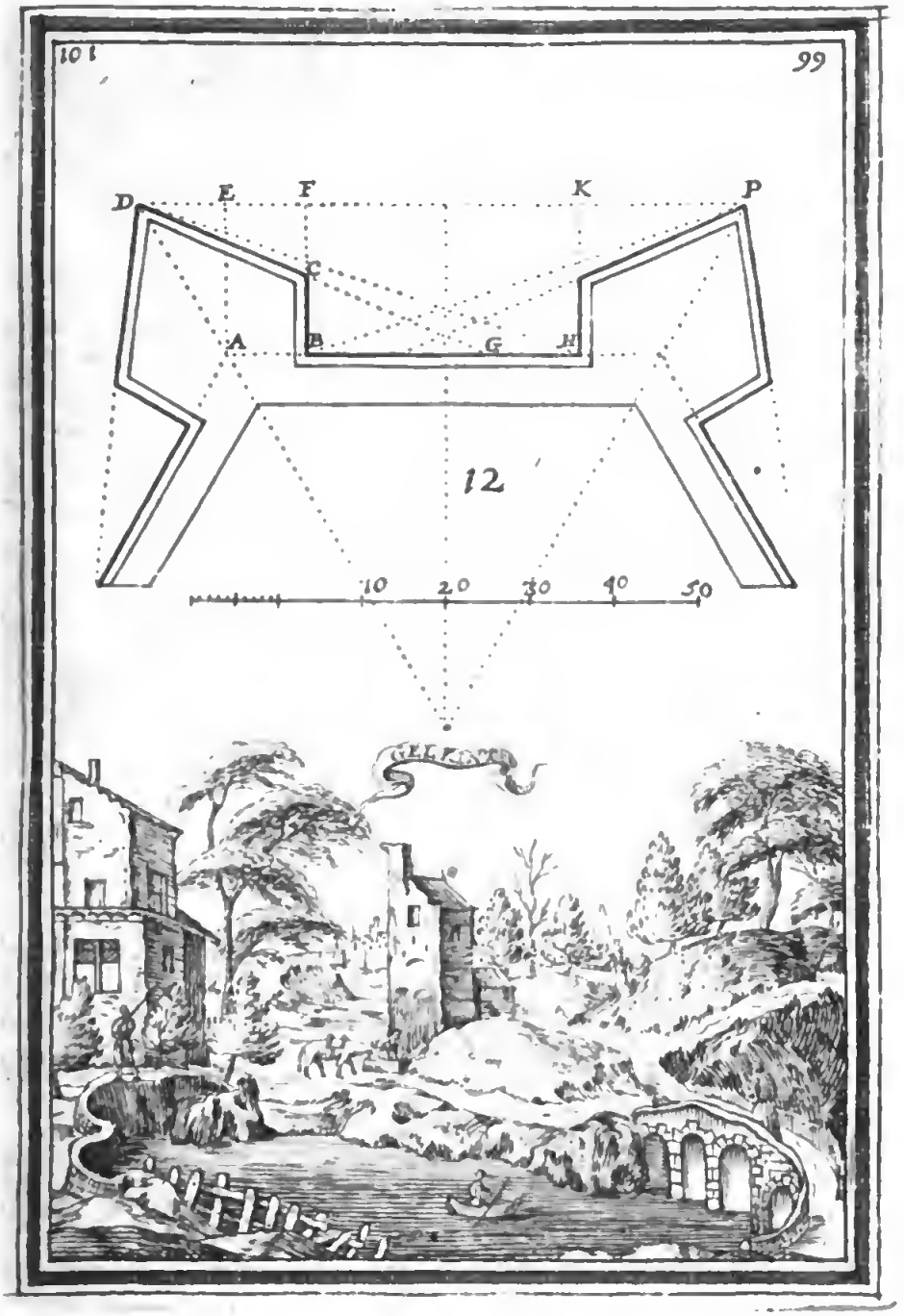
D F. —— —— —— 92388
K P. —— —— 9238
B H —— —— 150000
D P. ſera doncques —— — 334776

„ qui fait auſſi 70 verges ſuivant, quoi on cherchera tou- „ tes les longueurs, comme il s'enſuit

D P. 334776 — D P. 70 —

92388 —— 1931787 D F.
00000 —— 2090950 D C.
150000 —— 3136425 B H.
40000 —— 836380 B C.
38268 —— 800164 F C.
45188 —— 944858 D E.
—— 986929 A B. ou E F.

FIGURE XXVI.



Suite du Calcul des Lignes d'un Hexagone.

Selon MAROLOIS.

B G.

	Tangente de l'Angle B C G. $67\frac{1}{2}$	241421
	multiplié par B C.	836380
	donne produit	201919695980
	qui diviſé par Sinus total	100000
B G.	donne quotient pour B G.	2019196

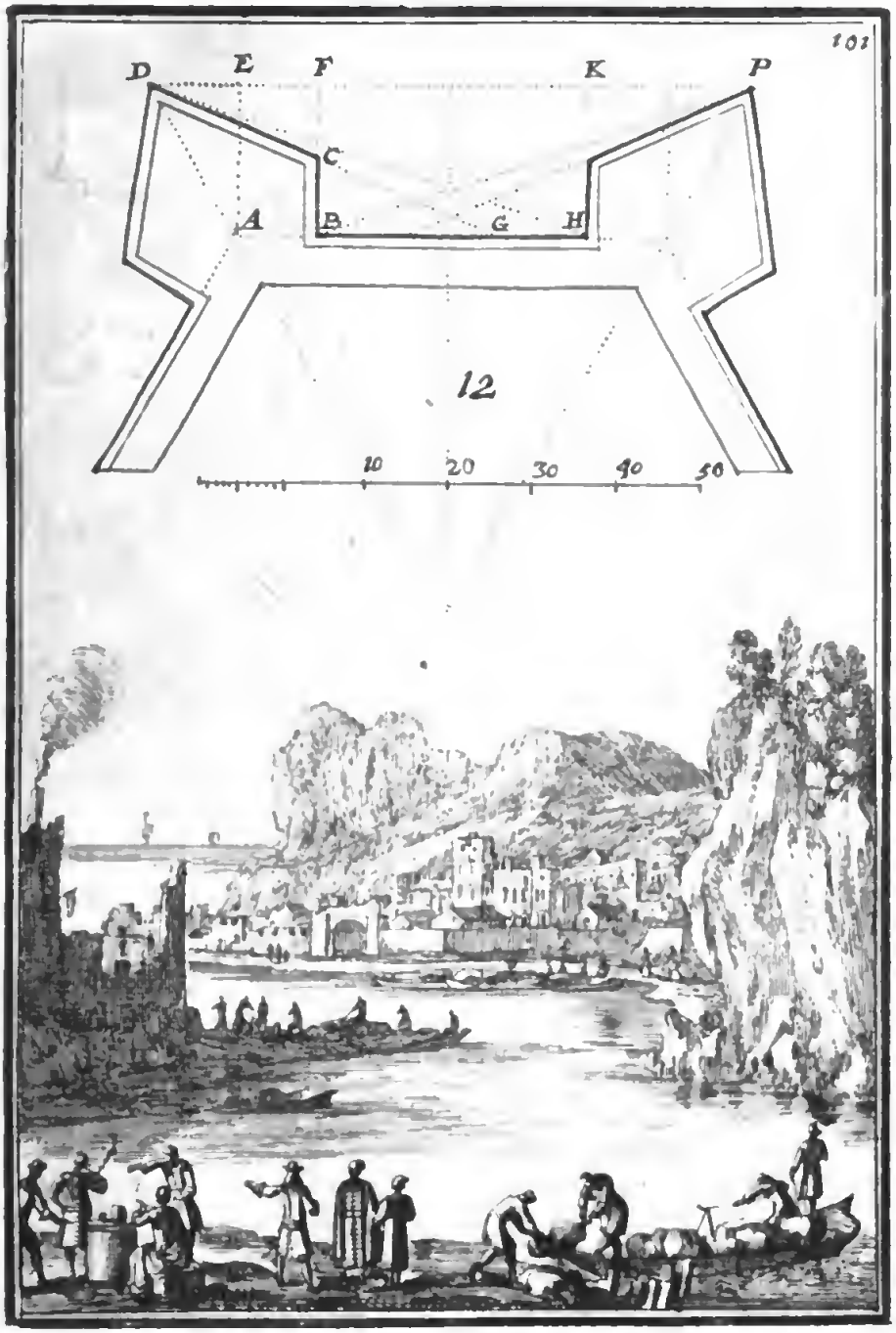
C G.

	Secante de l'Angle B C G. $67\frac{1}{2}$	261313
	multiplié par B C.	836380
	donne produit	218556966940
	qui diviſé par Sinus total	100000
C G.	donne quotient pour C G.	2185569
	& puiſque D C. fait	2090950
D G.	toute la D G. ſera	4276519

D K.

	D F. fait	1931787
	F K. ou B H. ſont égal	3136425
D K.	la ſomme pour D K. eſt	5068212
	B C. fait	836380
	F C fait	800164
H K.	la ſomme pour H K.	1636544
	les Quarrez { H K.	2678276263936
	{ D K.	2568677287 6944
	la ſomme eſt	28365049140880
D H.	dont la *R.* eſt pour D H.	5325884

FIGURE XXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES.

Selon MAROLOIS.

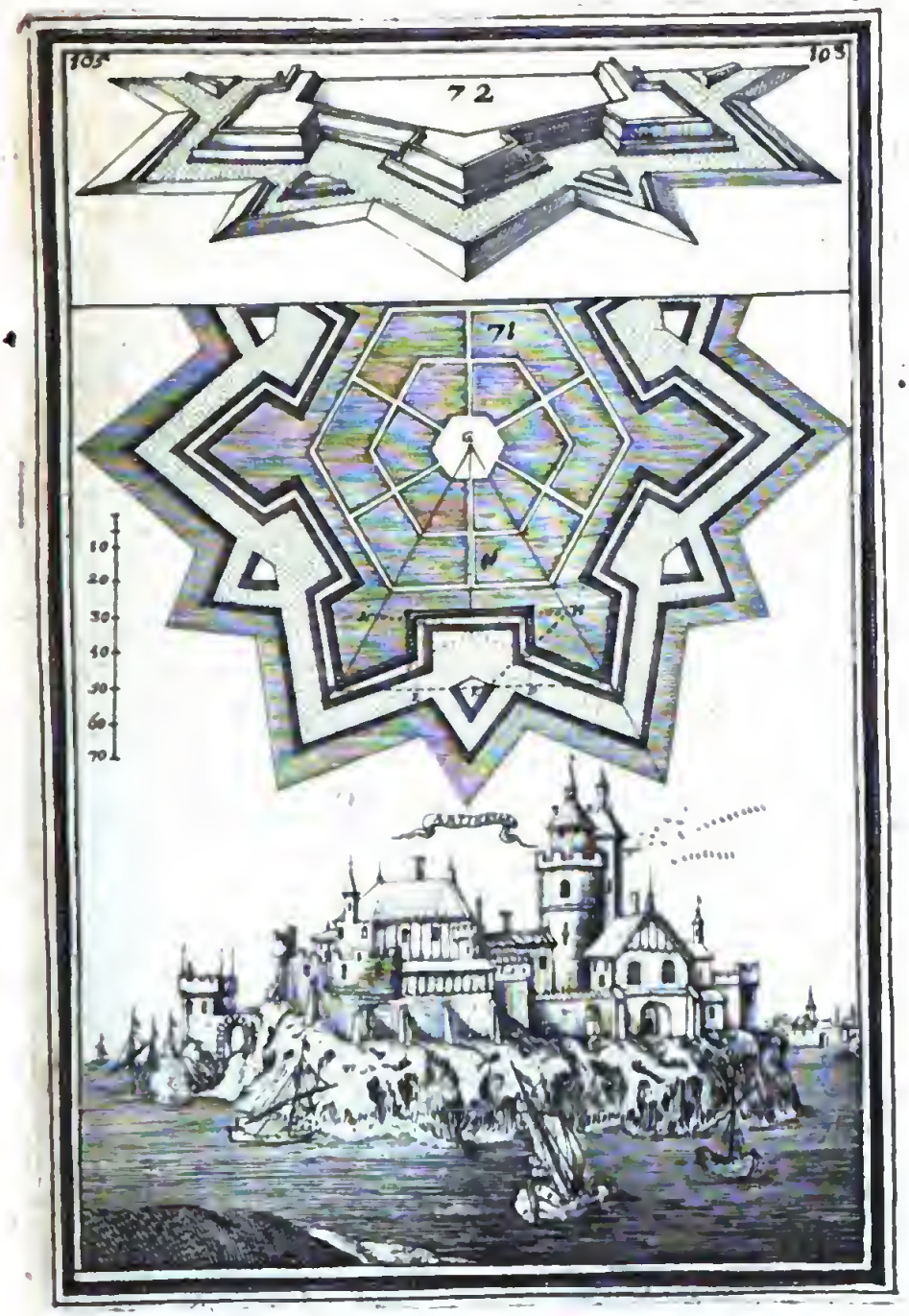
Methode de décrire le deſſein d'une Fortereſſe Hexagonale.

JE donne ici l'Exemple de l'Hexagone, que MAROLOIS a mis à la fin de ſon Calcul, pour montrer à décrire ſuccinctement le deſſein d'une Fortereſſe Hexagonale. Et voici ſes Termes.

» Soit donné à fortifier un Hexagone duquel la Face A C. fait » 24. verges, & l'Angle flanqué 80. degrez : Suivant quoi l'Angle » flanquant interieur ſera 20. degrez, & l'exterieur ſera 140. de- » grez, & ſoit la Courtine de 32. verges, qui donne la raiſon de la » Face à la Courtine, comme 3. à 4.

» Pour ce faire, ſe ménera la ligne occulte infinie A B. & par » l'aide d'un Inſtrument Graduaire, ſe fera l'Angle C A D. de 20. » degrez (de 20. parce que l'Angle flanquant interieur, lequel lui » eſt toûjours égal, fait ici 20. degrez) par le moyen de la ligne » infinie A C. ſur laquelle ſe poſera la longueur de la Face de 24. » verges, comme de A. en C. duquel point C. étant ménée la » Perpendiculaire C D. ſur la ligne A B. ſe poſera de D. la longueur » de la Courtine qui eſt ici 32. verges, comme de D. en E. Fina- » lement la diſtance de E B. égale à A D & la Perpendiculaire E F. » égale à la diſtance de C D. donc ménant la ligne F B. qui ſera » l'autre Face, de ſorte que toutes les parties de la raiſon donnée » ſeront décrites. Et pour trouver la Courtine, ſe feront premie- » rement les Angles G A B. G B A. de 60. degrez (dautant que » l'Angle entier du Polygone fait 120. degrez) donc faiſant l'Angle » A K H, de 35. degrez, qui coupe A G. en H. Centre du Boule- » vert, & comme les Gorges, lorſqu'on y veut faire des Cazema- » tes, ou au Boulevert élever des Cavaliers, ont beſoin de plus d'é- » tenduë qu'autrement ; nous ſuppoſerons qu'il ſoit requis d'y bâ- » tir des Cazemates, & à cette fin ferons l'Angle H K A. qui au- » trement peut-être de 40. degrez, ſeulement de 35. ſuivant quoi,

FIGURE XXVIII.

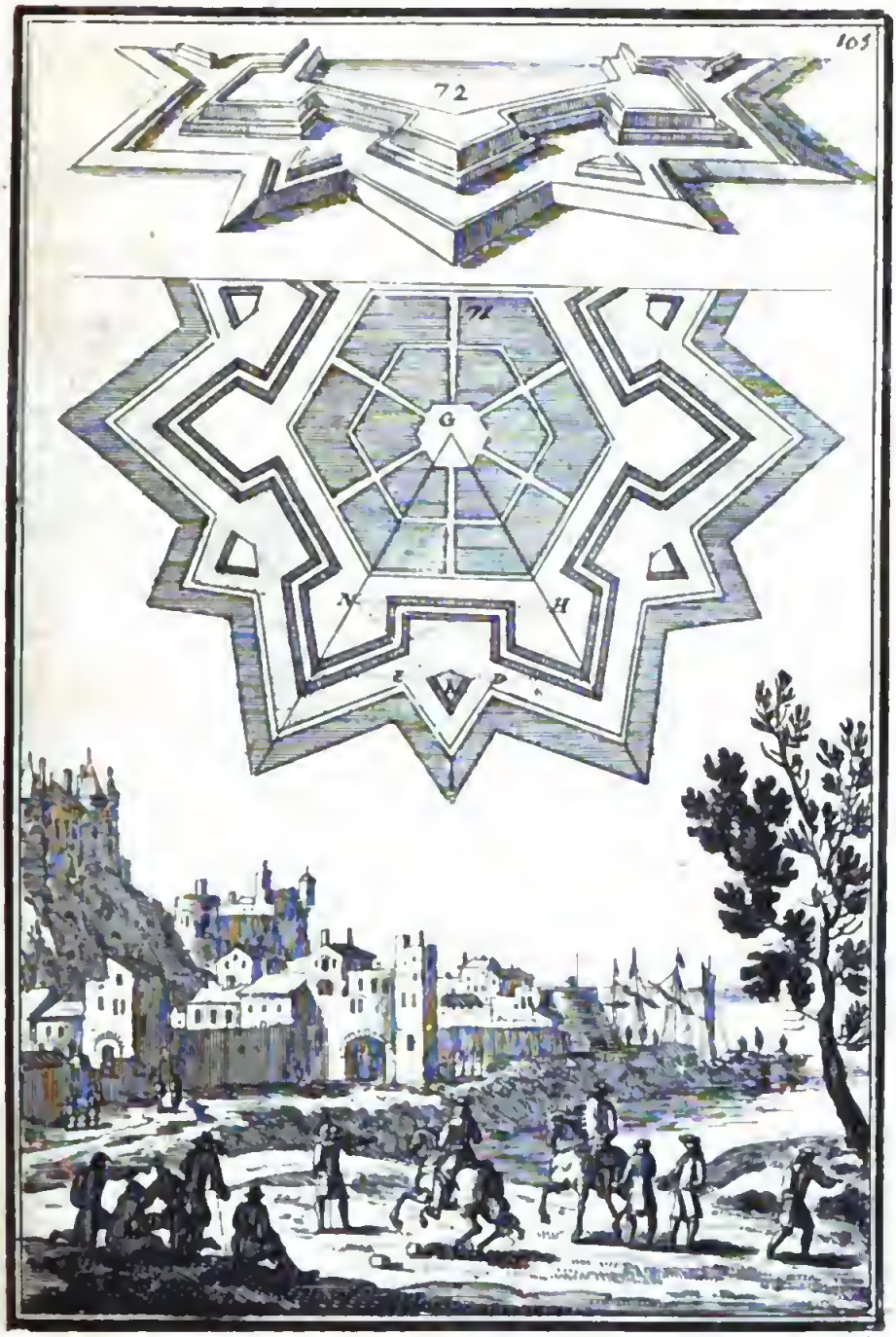


Suite de la methode de décrire le deſſein d'une Forteresſe Hexagonale.

Selon MAROLOIS.

» la Gorge ou Flanc ſera preſque comme 4. à 3. quelque peu plus ;
» par le moyen de la ligne H K. coupante la ligne Diagonale A G.
» en H. duquel point H. étant ménée la ligne H N. parallele à
» A B. on aura le Polygone interieur ; ſur lequel étant ménées les
» lignes C I & F M. en prolongeant les lignes D C. en I. & E F.
» en M. ſeront par ainſi décrites toutes les parties eſſentielles de la-
» dite Forteresſe. Et pour continuer le meme deſſein tout à l'en-
» tour, ſe fera du Centre G. un Cercle occulte, de la diſtance
» G B. & ſe poſeront ſur la Circonference occulte la diſtance A B.
» laquelle étant la 6. partie de ladite Figure Hexagonale, contien-
» dra ladite Circonference juſtement encore 5. telles parties, qui fi-
» nalement viendroit à finir en A. de même ſe fera le Centre oc-
» culte du même Centre G. & de la diſtance G N. ſur la Circonfe-
» rence duquel ſe poſera la ligne du Polygone interieur H N. qui
» pour les mêmes cauſes entreront en icelle cinq fois, finiſſant en
» H. Puis des Angles des Polygones ſe poſeront A D. & s'éleve-
» ront les Perpendiculaires d'icelles diſtances juſques au Polygone
» interieur, deſquelles étans marquez les Flancs C I. F M. & mé-
» nées les Faces, on aura ce qui eſt de beſoin.

FIGURE XXIX.



CONSTRVCTION DES CAZEMATES

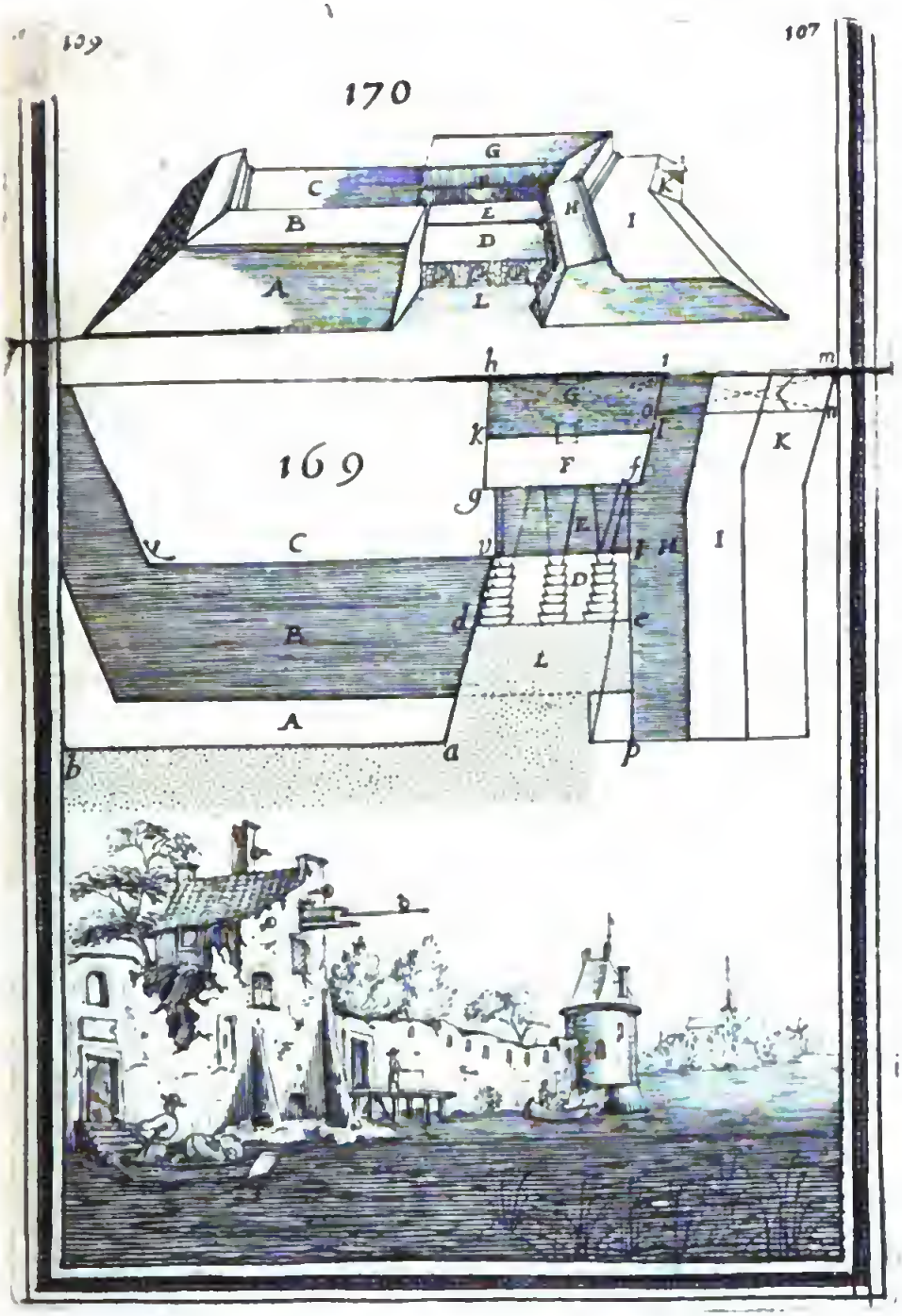
Selon MAROLOIS.

CE T Auteur, qui balance entre les Fauſſebrayes & les Cazemates, dit, en parlant des Cazemates, dans la fin de ſon livre des Fortifications: *J'ay été quelquefois d'intention de n'en toucher, combien que je les eſtimerois beaucoup, en cas qu'on les pût bâtir de telle ſorte qu'elles ne puiſſent être embouchées ni demonter les piéces d'icelle, ce qui n'a été fait juſqu'à preſent que je ſçache.*

Et plus bas, enſuite d'un long diſcours, il dit : *Au cas qu'on les puiſſe autrement preſerver qu'elles n'ont été juſques à preſent, je les voudrois approuver; mais comme je me ſuis aviſé d'un expedient, lequel je n'oſerois neanmoins du tout approuver, n'eſt que premierement l'experience & les gens conſumez en l'Art Militaire, ne l'ayent trouvé bon. Je poſerai donc ici ſeulement pour avis, és Figures 169. & 170.* puis il continuë leur Conſtruction en ces termes.

» En la Figure 169. *a b.* eſt l'extremité de l'Epaule, le double de » *p a.* emboucheure de la Cazemate; & comme *b p.* fait 150. pieds, » *p a* ſera 50. pieds; *p t.* égal à *p a.* ſera auſſi 50. pieds; *t v.* eſt de 36. » pieds; de *a.* ſe ménera une ligne en *v.* pour tant mieux découvrir » le bord exterieur du Foſſé, & contiendra ladite *t v.* trois Canon- » niers, qui ſe vouteront depuis *e d.* juſqu'à *t v.* avec les degrez, » comme démontre la Figure 170. marquée entre *t v* & *e d* de tel- » le ſorte que la premiere voute du côté *e d.* ſoit proche de la ſu- » perficie de l'eau, en augmentant ou hauſſant leſdites voutes de » plus en plus, juſqu'à ce que la derniere voute vers *t v.* ſoit éle- » vée au deſſus la ſuperficie *l f g k* qui eſt le Plan de la Cazemate, » quelques trois pieds ou environ; comme *t e.* & *d v.* eſt environ » 20. pieds, on avancera tant qu'il ſera poſſible, le Parapet *t f.* & » *v g.* ſuivant que les Canons & le lieu le voudront ſouffrir, pour » tant plus donner de ſolidité au Parapet de ladite Cazemate. Puis » s'élevera au deſſus de la baſſe *f g e d.* ledit Parapet, tellement que » du dedans *f g.* il ſoit revétu d'un mur, pour n'être ſujet à etre » renverſé, de telle hauteur que les ennemis ne puiſſent remarquer

FIGURE XXX.



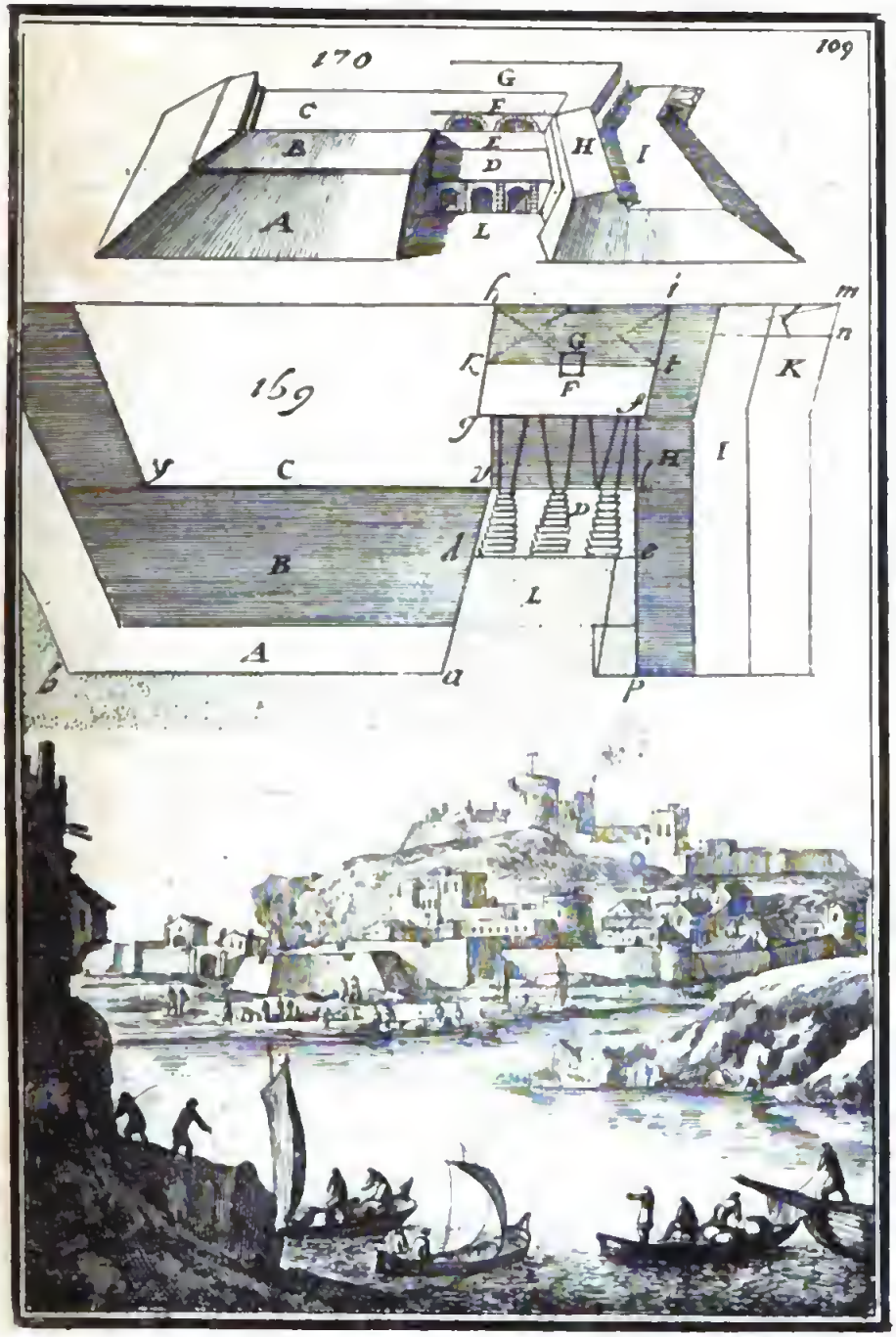
Suite de la Conſtruction des Cazemates.

Selon MAROLOIS.

» la partie ſuperieure de la voute *h i k l.* & bien jointe, tant à la » muraille qu'à l'Orillon; & le dehors de bonne terre, le plus qu'il » ſera poſſible, de Glacis, pour être tant moins ſujet à être renver- » ſé au Foſſé: & par ainſi ſeront les ennemis aſſaillans retardez de » beaucoup. Car par ce moyen ſeroient contraints de ruiner l'E- » paule, & de le renverſer au Foſſé, en l'eſpace *p a e d.* qui ſera ren- » du à cette cauſe le plus profond que faire ſe pourra, afin que les » embouchûres 45. ne ſoient legerement bouchées. La Place décou- » verte *l k f g.* eſt d'environ 20. pieds, & la voute *i h l k* auſſi de 20. » pieds de largeur. La ligne *h i.* eſt d'environ quelque 54. pieds, la » colomne *x.* ſe fait au milieu de *l* k. pour faire les voutes croiſées, » parce que la diſtance *l* k. eſt trop grande pour y faire une ſimple » voute, laquelle ſervira pour bâtir ſur icelle le Parapet de la Place » ſuperieure, pour tant plus gagner de place en la Gorge, & pour » loger à ſec les Canonniers & leurs Munitions.

» L'entrée en la Cazemate ſe fera à l'endroit *m n.* au deſſous du » Rempart, & voutée depuis *m.* en *i.* & *n.* en *o.* large de quelque » 10. ou 12 pieds, ou environ, afin qu'on y puiſſe tant plus com- » modement méner l'Artillerie, & tout ce qu'on aura beſoin en la » Cazemate, haute ſelon la neceſſité. L'Orillon *a v y b.* eſt entiere- » ment maſſif, afin qu'il ſoit de plus grande reſiſtance. Et pour » tant mieux faire entendre nôtre intention, nous avons ajoûté la- » dite Figure 170. qui eſt le relief en perſpective, auquel ſe void » le Parapet de la Fauſſebraye, embraſûres, & autres choſes, qui » nous ont ſemblé neceſſaires de declarer.

FIGURE XXXI.



DES FAVSSEBRAYES

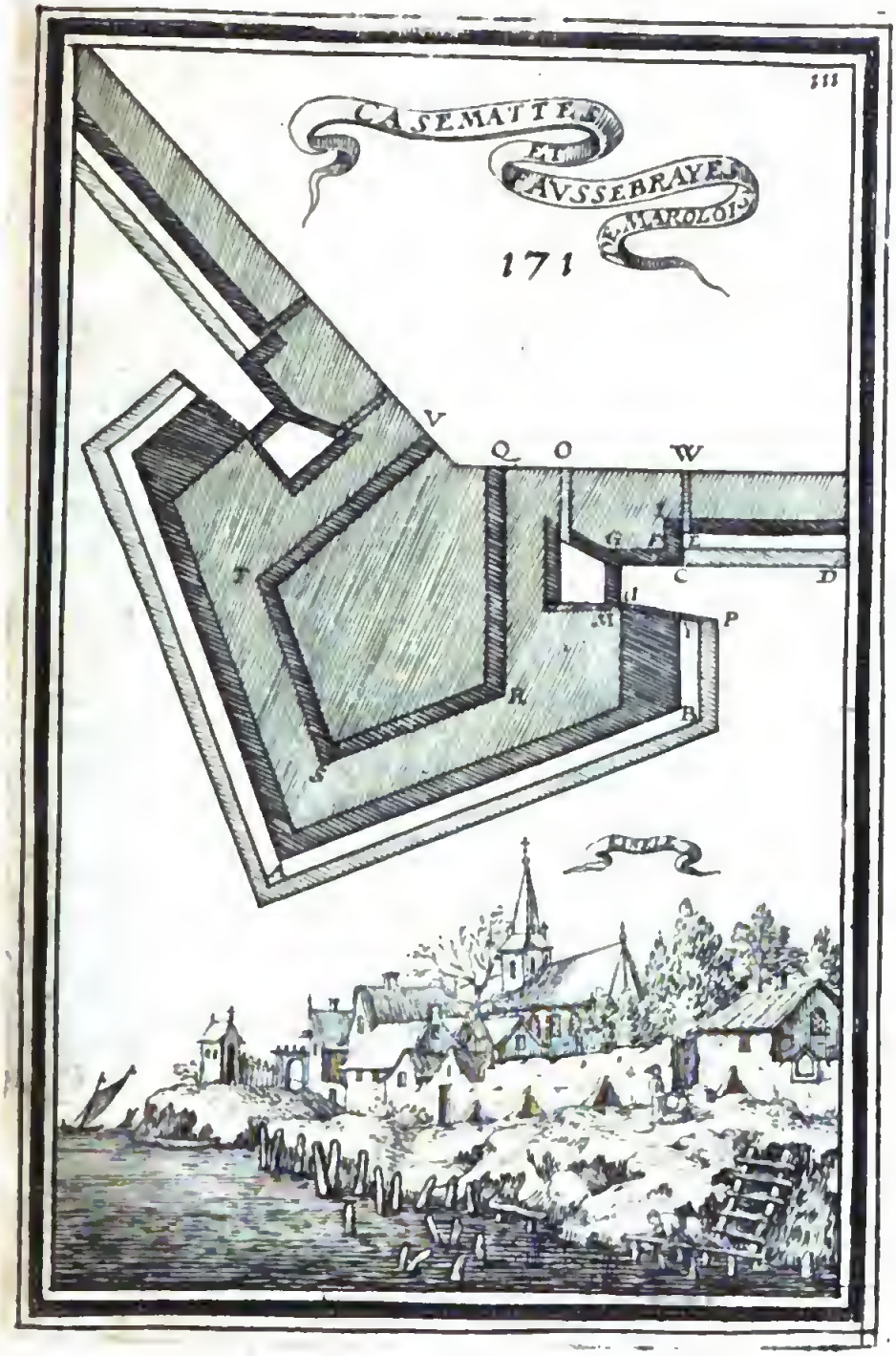
De MAROLOIS.

MAROLOIS à la fin de ſes Cazemates donne la Conſtruction de ſes Fauſſebrayes en ces termes.

„ La Fortereſſe étant garnie de bonnes Fauſſebrayes, tant aux „ Bouleverts, qu'aux Courtines, larges ſelon nos deſſeins précé„ dens; je voudrois que la Cazemate ſe fit comme nous venons de „ décrire à preſent, & que les Courtines fuſſent autant retirées au „ dedans que porte la largeur de la Fauſſebraye avec ſon Parapet; „ à ſçavoir, que les Fauſſebrayes des Bouleverts ſe finiſſent au de„ hors les lignes fondamentales A B. & les ſemblables; & au con„ traire qu'és Courtines leſdites Fauſſebrayes ſe finiſſent au dedans „ de la même ligne fondamentale C D. tellement que l'eſpace I F G. „ ſoit accommodé comme repreſente la Figure 171. pour y pouvoir „ placer deux piéces d'Artillerie, qui ne feront petit effet, & ſe„ ront par ce moyen les Cazemates mieux preſervées qu'autrement, „ parce qu'on n'aura tant à craindre les bricoles, dautant que le „ Flanc C E ſervira d'arreſt & de couverture à icelles, tellement „ qu'au lieu d'une Epaule, elles en auront deux; à ſçavoir B P. & „ C E.

„ La deſcente en la Fauſſebraye, qui eſt à l'entour du Boule„ vert, ſe doit faire en M. ſortant en Y. & comme on fait quel„ quefois des ſorties ſecretes entre a P. on pourroit auſſi faire l'en„ trée de la Cazemate en cét endroit, ménant une voute de M. en „ Y. à ſçavoir au bas de la Cazemate. Les entrées en la Fauſſe„ braye de la Courtine ſe doivent faire en VV. de part & d'autre; „ les lettres Q R S T V. repreſentent l'endroit où je voudrois met„ tre les Cavaliers, en cas que je priſſe reſolution d'en faire; mais „ comme je ne me puis encore reſoudre de ce point, je n'en dirai „ à preſent autre choſe.

FIGURE XXXII.



AVANTAGE DE LA CONSTRVCTION de MAROLOIS.

CEux qui s'intereſſent dans les ſentimens de Marolois, donnent à ſa Conſtruction les Avantages ſuivans.

I. Que ſa maniere eſt aiſée pour les ſupputations avec la dîme, parce que c'eſt une Methode plus courte que les Tables des Sinus tangentes & ſecantes, qui ſont imparfaites, & qu'elle eſt auſſi tres-commode pour meſurer toutes les parties d'une Place, avec ſon Echelle d'un pied, diviſée en douze parties, dont chacune fait un poûce, étant diviſé en dix parties égales.

II. Que ſa ſeconde Methode de conſtruire les Places ſans Geometrie & ſans calcul, eſt auſſi juſte que ſi ſa Conſtruction étoit ſupputée; & c'eſt un avantage qui lui eſt particulier, par le moyen duquel il rend cette Science facile & commode à ceux qui ignorent la Geometrie, & l'uſage des Sinus tangentes & ſecantes.

III. Que ſes avis pour faire des Cazemates d'une maniere que leurs Canons, leurs Merlons & leurs Embraſures ſoient à couvert des Batteries des Aſſaillans, par des voutes élevées au devant, eſt ſans difficulté un moyen avantageux pour ceux qui ſe veulent ſervir de Place-baſſe, ou Cazemate dans les Flancs.

IV. Qu'en faiſant rentrer les Fauſſebrayes dans ſa Courtine, il a une eſpece d'épaulement favorable pour empêcher les bricoles de l'Artillerie des Aſſiegeans, & un eſpace commode pour mettre deux piéces de Canons qui de ce lieu éminent, peuvent razer & battre tres-utilement tout le long des Faces des Foſſez & des Contreſcarpes.

DES-

DESAVANTAGE DE LA CONSTRVCTION de MAROLOIS.

CEux qui font difficulté de ſouſcrire aux regles des Conſtructions de cét Auteur, diſent:

I. Que ſa maniere de ſuppurer avec la dîme ne lui eſt pas fort avantageuſe, puiſque lui même dans ſes écrits confeſſe, qu'elle n'eſt pas des plus juſtes, joint auſſi que ſa methode de calculer ſur le rapport d'une Figure déja faite, avec une Echelle d'une grandeur préciſe, eſt un embaras beaucoup plus ennuieux, que s'il ſe ſervoit du Calcul ordinaire.

II. Que ſa ſeconde methode ne laiſſe pas d'avoir beſoin de la Geometrie, puiſque ceux qui enſuivent les Regles ſont obligez à l'Extraction de pluſieurs Angles, & à la connoiſſance de quantité de lignes tres-embataſſantes, pour ceux qui n'ont aucune connoiſſance des Elemens de Geometrie.

III. Qu'élever au devant des Cazemates des jambes de force, ou piles de pierre, pour ſoûtenir des voutes ou des Arceaux, qui couvrent les Canons, les Merlons & les Embrazures de l'Artillerie des Aſſaillans, c'eſt retomber dans les defauts des anciennes Cazemates, qui étoient diſpoſées preſque de même maniere.

IV. Que faire rentrer les Fauſſebrayes dans le Rempart pour éviter les bricoles, & avoir un Epaulement pour y placer du Canon, c'eſt une dépenſe peu avantageuſe pour ceux de la Place, puiſque l'Aſſaillant de ſes Batteries, ſimples ou croiſées, peut fort aiſément renverſer cette ſolidité, & en démonter l'Artillerie, avant même qu'il ſe ſoit venu loger ſur les Contreſcarpes.

PARALLELE DE MA CONSTRVCTION avec celle de MAROLOIS.

I. NOTRE methode de calculer avec les Regles les plus uſitées de la Geometrie, ſans ſuppoſer d'autres meſures que les ordinaires, peut être aiſément entenduë de ceux qui ont tant ſoit peu de connoiſſance de l'uſage des Triangles rectilignes, & de la pratique des Logarithmes ou Sinus naturels. Mais dans celle de cét Auteur, il faut être parfaitement intelligent, non ſeulement dans la Trigonometrie, mais auſſi dans toutes ſortes d'Analogie.

II. Nôtre methode pour décrire les Figures que nous avons expliquée dans la premiere Partie de cét Ouvrage, eſt bien plus avantageuſe à ceux qui n'ont pas les principes de la Geometrie, que n'eſt la methode de cét Auteur, qui ſuppoſe pour deſigner ſes Figures une connoiſſance des Angles & de la longueur des lignes, qui appartiennent au Calcul.

III. Nos Cazemates ſont bien dégagées d'une autre maniere que ne ſont celles de cét Auteur, qui fait les ſiennes trop petites, & trop ſujettes à être ruinées des Aſſiegeans, lorſque leurs Batteries ſont élevées ſur les Glacis ou les Contreſcarpes: car l'Aſſiegeant peut de-là rendre ces Cazemates inutiles, en tirant dans les Piles qui couvrent leurs Canonnieres: Mais les nôtres étant découvertes & plus retirées, ſont à l'abri de cette incommodité.

IV. Nos Cavaliers, que les Aſſaillans ne peuvent rendre entierement inutiles, pour être conſtruits en des lieux où ils conſervent toûjours leurs terres, ſont bien plus aſſurez pour la défenſe, que ne ſont les Epaulemens de la Courtine de cét Auteur: car l'Aſſiegeant renverſera ces Epaulemens dans le Foſſé, quand bon lui ſemblera, ſans que les Aſſiegez les puiſſent reparer, comme l'on peut faire nos Cavaliers.

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de SIMON STEVIN *Flamand.*

STEVIN qui a paſſé à bon droit pour un des plus Sçavans de ſon ſiecle, & qui a traité de la Fortification, en tres-habile homme, n'a jamais voulu recevoir l'Angle droit ni l'aigu pour la pointe de ſes Baſtions. Mais cette maxime & toutes les autres qu'il a affectées, vont être encore plus clairement reconnuës dans ſa Conſtruction, que nous allons donner ſelon ſes propres termes.

CONSTRVCTION D'VN HEXAGONE

ſelon STEVIN.

STEVIN dans le Chapitre ſecond de ſon livre de la Fortification, donne la Conſtruction de ſes Places ſur l'Exemple d'un Hexagone, avertiſſant que châque côté de l'Hexagone, ſur lequel ſe figurent les Baſtions, doit etre long de 1000 pieds de Delft (qui eſt preſque égal au nôtre.) Et c'eſt la longueur qu'il donne à ſon Echelle. Cela ſuppoſé il conſtruit ainſi ſes figures.

» 1. Or pour faire un pourtrait ſelon les meſures ſuſdites, & pour » avoir premierement de l'Hexangle ; je prens avec le compas ſur » l'Echelle 1000. pieds pour un côté, & parce qu'il eſt égal au De- » mi-diametre de ſon Cercle circonſcriptible, par la 15. Propoſi- » tion du quatriéme livre d'Euclide, j'en tire ſur le Centre A. un » Cercle occulte B C D E F G. lequel je partis avec la même diſtance » du compas en ſix parties égales, és points B. C. D. E. F. G. » & tire des lignes de point à autre : ce qui me donne l'Hexangle » requis.

» 2. Je mets le compas ſur 180. pieds, pour la longueur, de- » puis chaque Angle de l'Hexangle juſques au côté exterieur du » Merlon de la moyenne Place, & marque ladite diſtance depuis B. » juſques à H. d'un côté, & depuis B. juſques à I. d'autre côté : » puis de C. à K. & de G. à L. & ainſi des autres.

» 3. Pour avoir la largeur du Flanc avec l'épaiſſeur de ſon Oril- » lon, je tire H M. longue de 140. pieds en Angle droit ſur B C. » & de même ſorte je tire I N. en Angle droit ſur B G. & K O. » en Angle droit ſur C B. faiſant le même des autres lieux ſem- » blables.

» 4. Je tire H P. 30. pieds, pour la largeur du Flanc, ſur le cô- » té exterieur du Merlon de la moyenne Place : ſignant auſſi 30. » pieds de K. à L. & ainſi de toutes autres ſemblables lignes.

Suite de la Conſtruction d'un Hexagone,

Selon STEVIN.

» 5. Je ſigne H R. de 20. pieds en la ligne G B. pour l'épaiſſeur
» du même Merlon, & tire R S. parallele à H P. faiſant de même
» à tous les autres lieux ſemblables. Puis je mets le point T. au
» milieu de H R. & ſemblable point prés de K. en V. & prés de L.
» en X. Puis je tire depuis V. par le point C. une ligne infinie:
» pareillement des lignes infinies par tous les autres points ſembla-
» bles. Puis du point T. je tire une autre ligne par le point O.
» touchant l'infinie A C. en Y. Semblablement la ligne depuis le
» point V. par le point M. touchant l'infinie A B. en Z. puis la
» ligne Z X. Et ſi en l'œuvre on n'a point failli, la ligne Z X.
» paſſera par ce point N. Le même ſe fera auſſi à tous autres lieux
» ſemblables.

» 6. Pour avoir la largeur du grand Foſſé, je tire la ligne H M.
» plus avant juſques à *a*. ſi bien que M *a*. fait 120 pieds: je tire
» aprés une ligne du point Q. par le point *a* juſques à ce qu'elle
» touche l'infinie A B. au point *b*. Aprés je prens la longueur B *b*.
» & la marque de C. à *c*, à ſçavoir en l'infinie A C. & tire la ligne
» P *c*. coupant Q *b*. en *d*. ce qui étant ainſi, les deux lignes *c d*. &
» *d b*. ſignifient les rayes d'icelui côté de la Forteresſe, & ſelon la
» même maniere on tirera toutes les autres rayes, & le Foſſé ſera
» large depuis M. juſques à *a*. de 20. pieds, ſelon le requis.

» 7. Pour figurer le Chemin-couvert, je tire une ligne infinie de
» A. par *d*. & par tous les autres endroits ſemblables. Puis je ſigne
» depuis *d*. juſques à *c*. la longueur de 20. pieds, pour la largeur
» du Chemin-couvert, là où il eſt le plus étroit, & tire la ligne de
» Q. par *e*. juſques à ce qu'elle touche l'infinie A B. en *f*. puis je
» prens avec le compas la longueur *b f*. & la marque depuis *c*. juſ-
» ques à *g*. à ſçavoir en l'infinie A C. & tire la ligne *g e*. deſorte
» que les deux lignes *g e*. & *e f*. ſignifient le Parapet du Chemin-
» couvert d'icelui côté de la Forteresſe: & ce qui eſt compris en-
» tre icelui Parapet, & les extremitez du rais *e d*. *d b*. ſignifie le

Suite de la Conſtruction d'un Hexagone

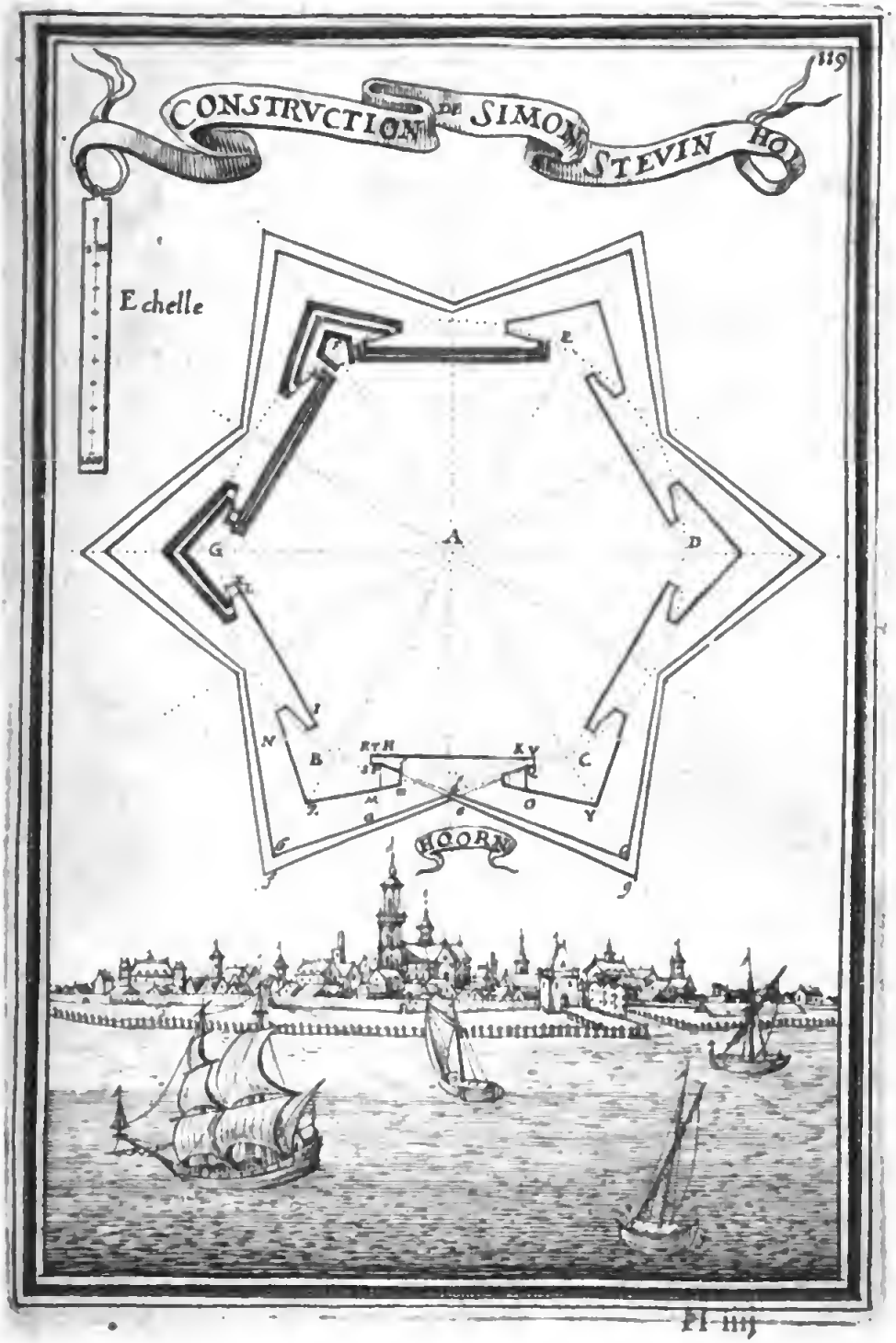
Selon STEVIN.

„ Chemin-couvert, lequel ſera de même figure aux autres lieux „ à l'entour de la Forteresſe.

„ 8. Pour avoir le Contre-foſſé, je marque le point *h.* au milieu „ de M *a.* par lequel je tire V *i.* (ou pour dire encore plus propre- „ ment, ladite ligne ſera tirée vers P. depuis un point qui eſt diſ- „ tant de V. vers O. d'un pied, à ſçavoir au milieu du plus étroit „ de la canonniere, lequel eſt declaré au précedent article) coupant „ A *e.* en K. & touchant A F. en *i.* Puis des deux côtez de cette „ ligne K *i.* je tire deux paralleles finiſſantes en A *e.* & A *f.* telle- „ ment que depuis la ligne K *i.* juſques à chaque ligne qui eſt tirée „ joignant icelle, on trouve l'eſpace de 10. pieds, leſquels étans „ comptez auſſi en la ligne A *e.* ou M *a.* font enſemble, pour la „ largeur du Contre-foſſé au coin, qui eſt à l'oppoſite du milieu „ de la grande Courtine 20. pieds, comme il a été mis cy-devant. „ Or comme cette partie de Contre-foſſé eſt deſignée ici, ainſi s'a- „ chevera tout le reſte, qui eſt à l'entour de la Forteresſe.

„ 9. Pour avoir la longueur de l'Orillon de 100. pieds, je mar- „ que depuis le point P. en la ligne P *e.* 100. pieds, comme P *l.* „ Puis je tire la ligne *l m.* parallele à P M. à ſçavoir le point *m.* en „ la ligne M V. & le trapeſe *m* M P *l.* eſt le Parapet requis.

FIGURE XXXIII.

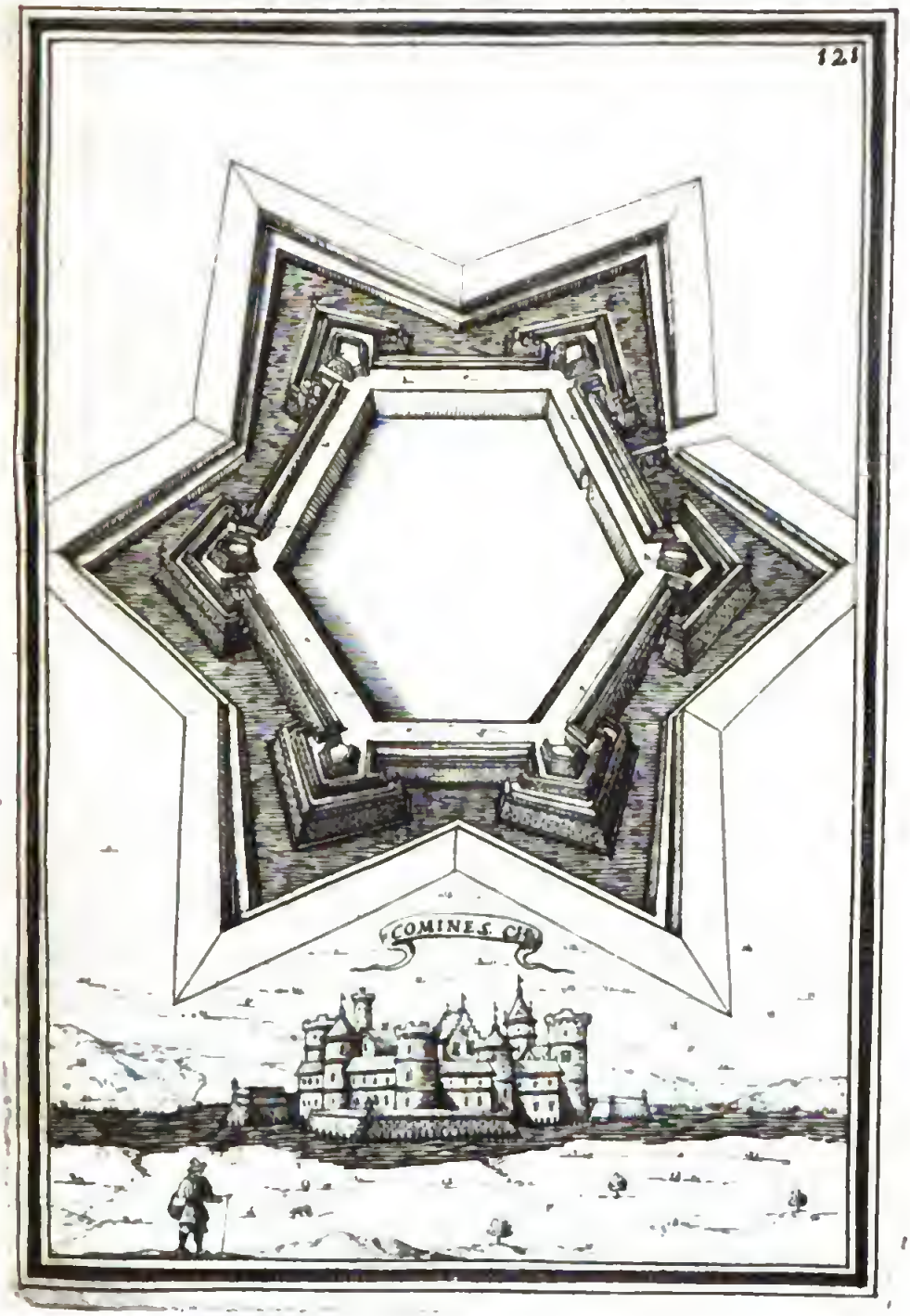


HEXAGONE ACHEVÉ

Selon STEVIN.

CETTE Planche qui repreſente l'Hexagone cy-devant fortifié, ſervira à faire remarquer la double Enceinte ou la ſeconde hauteur, que STEVIN donne à ſes Places; & quoique dans ſon Livre il n'ait donné qu'un côté de cét Hexagone, j'ay bien voulu l'achever ici, afin de donner la commodité de reconnoître plus facilement la grandeur & la diſpoſition de ſes Cavaliers, ſituez & élevez dans le milieu de ſes Baſtions.

FIGURE XXXIV.



AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS de STEVIN.

CEux qui s'attachent aux Maximes du Docte STEVIN, apportent en faveur de ſa Conſtruction les Argumens ſuivans.

I. Que ſes Baſtions, ayant toûjours leur Angle flanqué obtus rendent ſa Fortification beaucoup plus forte, & bien plus capable de reſiſter aux Batteries, que ſi le même Angle étoit aigu ou droit, puiſqu'un bouler qui donneroit dans la Face, à 20. pas au deſſous d'un Angle flanqué, qui ſeroit droit, feroit une Bréche à la pointe de 14. pieds, comme la Geometrie le demontre. Ce qui ſeroit encore beaucoup plus conſiderable, ſi l'Angle étoit aigu, & ce qui ne pourra jamais arriver aux Baſtions dont les Angles flanquez ſont obtus.

II. Que par ſes doubles Parapets & Cavaliers il oblige l'Aſſiegeant à des dépenſes extraordinaires, dans le doublement des Batteries qu'il ſera obligé d'élever, pour ruiner les défences de la Place, ne le pouvant avec des Batteries ſimples, puiſque ceux de dedans rétabliroient fort facilement les Bréches, & autres débris de leurs Remparts & Parapets, ſoit ceux d'enhaut, tandis qu'il battroit ceux d'enbas, ou le contraire.

III. Que ſes Cazemates couvertes fort avantageuſement de leurs Orillons, qui ſont tirez en ligne droite, ſur la largeur ou alignement des Contreſcarpes, ſont fort peu expoſées aux Batteries aſſaillantes, à cauſe de leur grand enfoncement, qui découvre & nettoye juſques ſur les Contreſcarpes.

IV. Que faiſant ſon Foſſé & ſon Coridor plus larges vis-à-vis les pointes des Baſtions que par tout ailleurs, il écarte non ſeulement l'Aſſiegeant du voiſinage de la Place : mais l'engage pour franchir ces Foſſez, ou ſecs, ou pleins d'eau, à de grands hazards, & à une perte conſiderable d'argent & de temps, qui eſt la ſeule fin de la Fortification.

DESAVANTAGES DES CONSTRVCTIONS de STEVIN.

CEux qui n'applaudiſſent pas à ſes Conſtructions, diſent:

I. Qu'en faiſant les Angles flanquez de ſes Baſtions extrémement obtus, il arrive que pour éviter un mal, il tombe dans un autre, bien plus conſiderable, par le peu de défenſe que les Flancs lui donnent, à raiſon de leur petiteſſe, cauſée par la trop grande ouverture de l'Angle flanqué.

II. Que ſa methode de fortifier eſt d'une dépenſe exceſſive, pour les grands frais des materiaux de ſa premiere & ſeconde Enceinte; cette dépenſe eſt inévitable dans l'élevation de ſes Cavaliers, qui ſont d'ailleurs inutiles par leur prodigieuſe hauteur, & par leur diſpoſition, qui ôte aux Aſſiegez le moyen de ſe défendre. Leur hauteur eſt même commode aux Aſſiegeans, qui en ſont à couvert dés qu'ils ſont poſtez ſur la Contreſcarpe.

III. Que ſes Cazemates étant faites dans de petits Flancs, dont elles n'occupent pas la troiſiéme partie, il arrive que leurs Canons ne peuvent être de grand effet pour commander dans les Bréches: parce qu'elles ne ſçauroient être flanquées de coups fichans, à cauſe que les Angles flanquez des Baſtions ſont trop obtus.

IV. Qu'encore que ſes Foſſez & ſes Chemins-couverts ſoient plus larges devant la pointe des Baſtions, que par tout ailleurs, & que l'Artillerie des Cazemates les nettoye entierement; il ſera toûjours facile à l'Aſſiegeant de s'en rendre maître, parce qu'il peut rompre les défenſes des Flancs oppoſez, en dreſſant ſur la Contreſcarpe une Batterie, dont le front peut être de plus de 20. toiſes, qui ſerviront beaucoup à combler ſes Foſſez, en ruinant les murailles des Baſtions, dont ces larges Foſſez ne découvrent que trop le pied, & les fondemens.

PARALLELE DE NOSTRE CONSTRVCTION

Avec celle de STEVIN.

I. COMME il eſt certain que les deux extremitez du peu ou du trop d'ouverture des Angles flanquez ſont d'une importance conſiderable, nous pouvons legirimement conclure, que la pointe de nos Baſtions étant formée d'un Angle moins obtus, que celle de STEVIN elle eſt par conſequent défenduë avec bien plus de feu. Ce grand feu eſt tiré de la grandeur de nos Flancs, qui ſont plus grands d'un tiers que les ſiens.

II. Nos Cavaliers élevez dans la Gorge des Baſtions de nôtre Conſtruction défendent avec bien plus d'avantage les Retranchemens de leurs Baſtions, flanquent mieux les Faces & le Foſſé des Baſtions oppoſez, que ne font pas les Cavaliers de STEVIN, qui, pour être bâtis dans le milieu de ſes Baſtions, & élevez exceſſivement, ne peuvent ni razer les Faces, ni flanquer les Retranchemens. Même ils empéchent de conſtruire des Retirades dans les Baſtions, où ils ſont élevez; Et ſa ſeconde Enceinte ne ſert qu'à favoriſer l'effet des mines de l'Aſſiegeant.

III. Nos Cazemates, qui occupent la moitié de leurs Flancs, qui ſont preſque d'un tiers plus grands que ceux de ſa Conſtruction, ont cét avantage, qu'avec leurs Canons retirez elles nettoyent les Foſſez, & font de notables fracas dans les Bréches, ce que deux ou trois piéces ne peuvent faire dans ſes Cazemates, qui ſont toutes en vûë aux Aſſiegeans.

IV. Nos Foſſez couvrent bien mieux le pied de leurs murailles que ceux de ſa methode, qui pour être trop larges à leurs Angles ſaillans, donnent trop de facilité à l'Ennemi de faire des batteries ſur les Contreſcarpes, pour ruiner de-là les Baſtions & les Cazemates qui leur ſont trop expoſez par ſa Conſtruction.

CHAPITRE VII.

*Des Fortifications d'*ADAM FRITACH *Polonois.*

NOus ne donnons pas ſeulement dans ce Traité les Regles que FRITACH a preſcrites pour l'Extraction des Angles, & pour le Calcul des lignes neceſſaires à la Conſtruction de ſes Places; mais nous donnons auſſi ſur de pareils Exemples, ſes methodes pour deſſigner ſes Forteresſes ſur le papier, avec Calcul, ou ſans Calcul, & les moyens de les tracer en campagne avec les Cordeaux & les Piquets, ſuivant ſes propres termes.

CONSTRVCTION DES PLACES

Selon FRITACH.

FRITACH qui donne la Conſtruction de ſes Places en deux manieres, avec Calcul & ſans Calcul, expoſe dans les premiers chapitres de ſon livre des Fortifications des Places Regulieres, les termes dont on ſe ſert en la Fortification, & dans le chapitre V. les moyens d'avoir les Angles neceſſaires au Calcul de ces Places, en ces termes.

De l'Extraction des Angles.

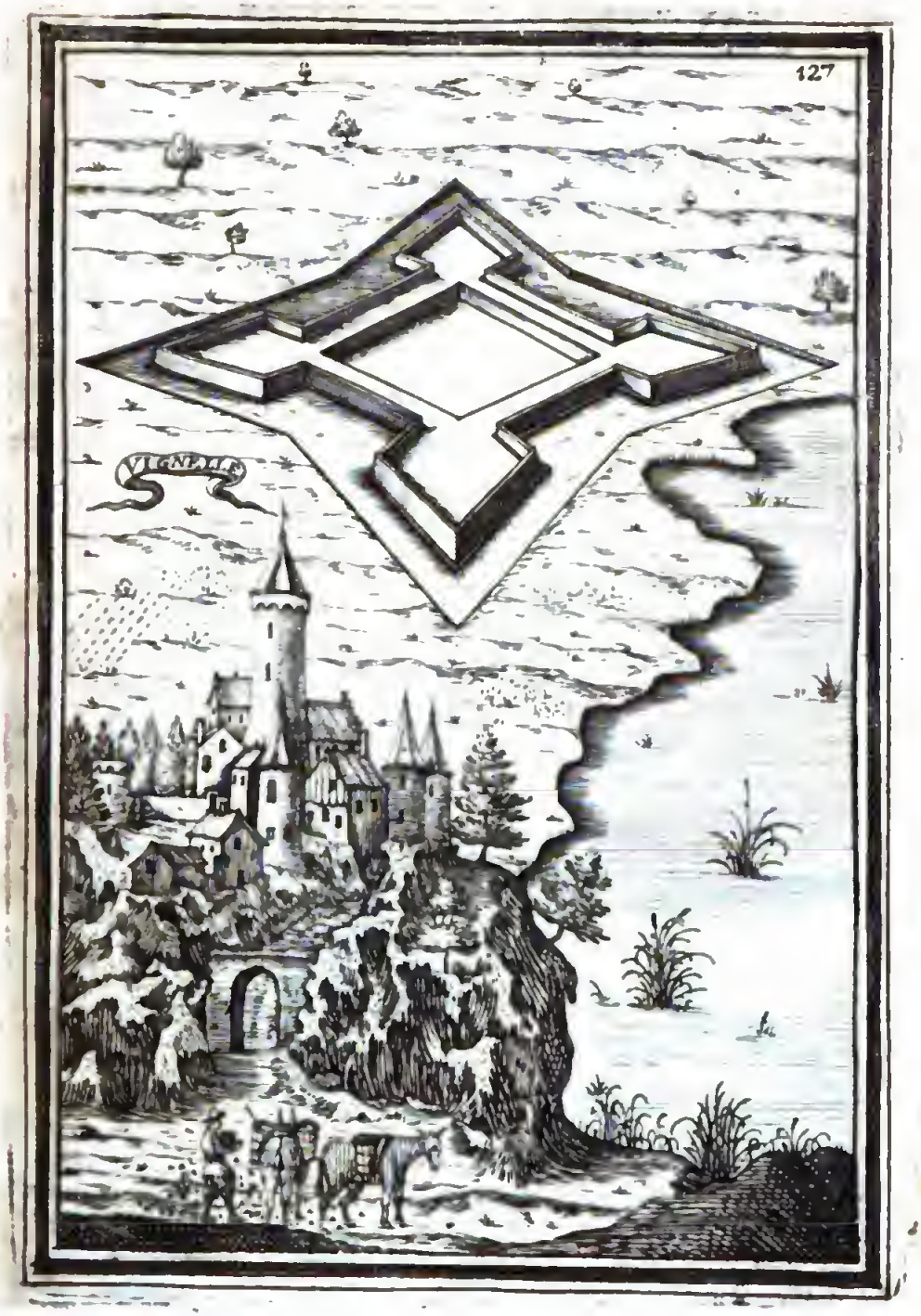
„NOUS avons ici deux ſortes d'Angles à conſiderer : quelques-uns appartiennent aux Figures Geometriques Regulieres, & quelques autres ſont faits d'autres lignes qui appartiennent „à la Fortification.

„Les Angles des Figures regulieres Geometriques ſont deux, „1. l'Angle du Centre. 2. l'Angle de la Circonference, ou du Polygone.

„Les Angles de Fortification ſont, 1. l'Angle flanqué, 2. l'Angle „flanquant interieur, 3. l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle „de Tenaille. 4. l'Angle de l'Epaule.

„Nous trouverons tous ces Angles en ce Chapitre, & montrerons comment on les cherche par l'aide des Regles des Propoſitions ſuivantes, & du Calcul.

FIGURE XXXV.



CONSTRUCTION DES PLACES
Selon FRITACH.

De l'extraction des Angles.

LA PREMIERE PROPOSITION.

KLO. *Pour trouver l'Angle du Centre de chaque Figure.*

« *Reigle.* Diviſez la Circonference entiere en 360. degrez par les nombres « des côtez de chaque Figure, & vous aurez l'Angle du Centre K L O.

« *Pratique.* En un Quarré y a quatre côtez, c'eſt pourquoi je diviſe 360. « degrez par le nombre 4. d'où procedent 90. degrez pour l'Angle du Cen- « tre K L O en un Quarré.

« *Nota.* En obſervant de même pour les autres Figures de 5. 6. 7. &c. on « aura leurs Angles du Centre.

LA II. PROPOSITION.

AKT. *Pour trouver l'Angle de la Circonference,*

« *Reigle.* Cét Angle eſt le complement de 180. degrez de l'Angle mainte- « nant trouvé, ſouſtrayez donc l'Angle du Centre de chaque Figure de 180. « degrez, & vous aurez l'Angle de la Circonference, ou l'Angle du Polygone « requis. A K T.

« *Prat.* Au Quarré l'Angle du Centre trouvé fait 90. degrez; je ſouſtrais « donc 90. degrez de 180. degrez, & le reſte étant 90. degrez ſera l'Angle « de la Circonference au Quarré A K T.

« De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA III PROPOSITION.

CHR. *Pour trouver l'Angle flanqué, & le mettre en ſon lieu.*

Nota. Cét Auteur donne pluſieurs manieres pour avoir cét Angle, mais cel- le qui ſuit eſt la plus uſitée.

« *Reigle,* Ayant diviſé l'Angle de la Circonference en deux parties égales, « ajoutez à la moitié une neufiéme partie du Demi-cercle, ou de 180. degr. « à ſçavoir, 20. degrez en chaque Figure, juſques à neuf Angles incluſ. (car « en toutes Figures il faut prendre l'Angle de 90. degrez) alors aurez l'Angle « flanqué.

« *Prat.* En un Angle de la Circonference eſt de 90. degrez, à la moitié du- « quel à ſçavoir 45. j'ajoûte 20. la neufiéme partie du Demi-cercle viennent 65 « degrez pour l'Angle flanqué C H R. du Quarré.

« De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA IV. PROPOSITION.

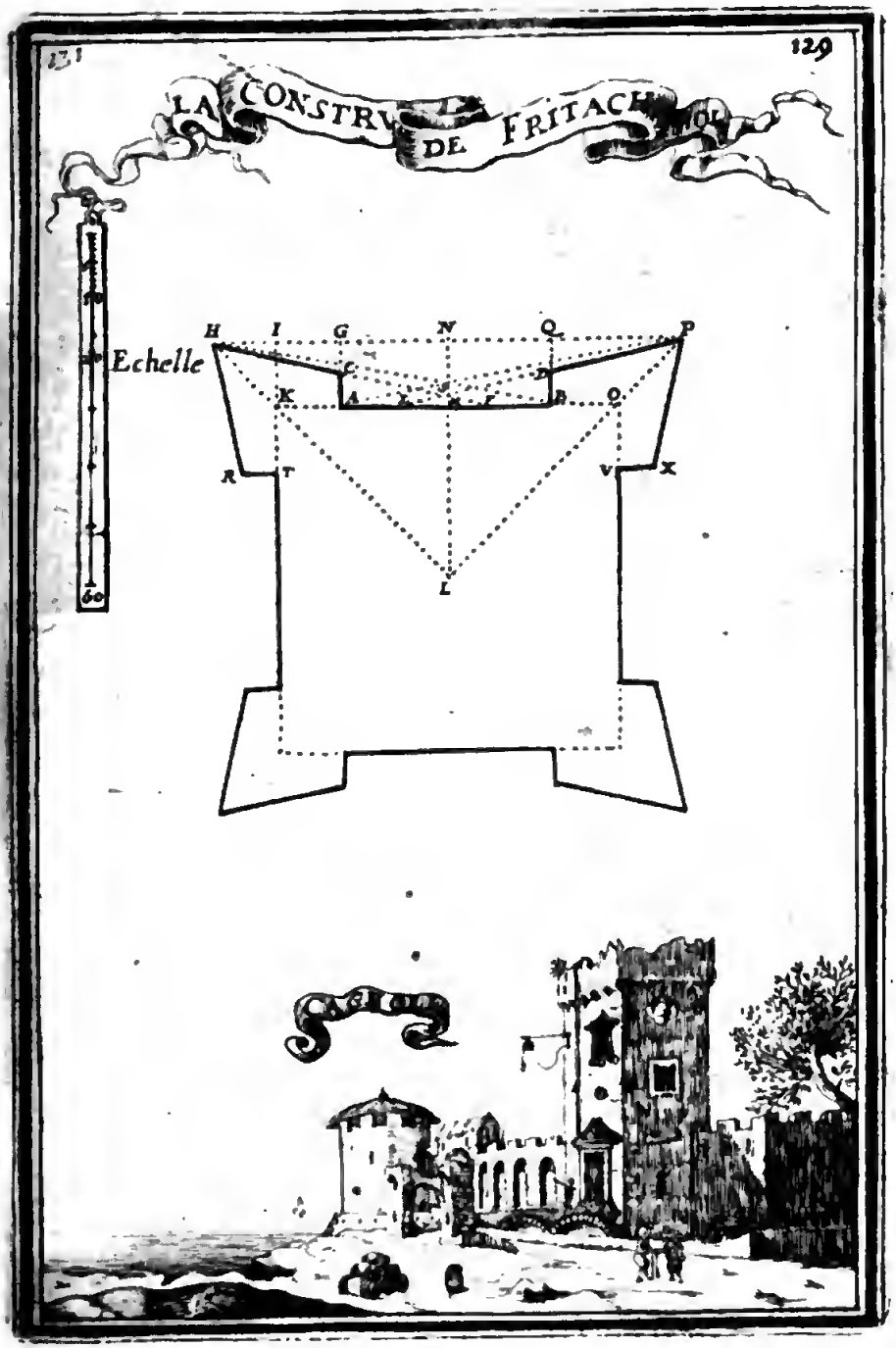
CFA. *Pour trouver l'Angle flanquant interieur.*

« *Reigle.* Souſtrayez le Demi-angle du Boulevart du Demi-angle de la Cir- « conference, alors viendra l'Angle flanquant interieur C F A.

« *Prat.* Au Quarré le Demi-angle du Boulevart eſt de 32. degrez 30. min. « & le Demi-angle de la Circonference eſt de 45. degrez, deſquels 32. degrez

FIGURE XXXVI.

FIGURE XXXVI.



Suite de l'Extraction des Angles

ſelon FRITACH.

» 30. min. étant ôté, demeureront 12. degrez 30. min. pour l'Angle flan-
» quant interieur C F A.

» De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA V. PROPOSITION.

A C F. *Pour trouver l'Angle de la ligne de Défenſe flanquante, & du Flanc.*

» *Regle.* Le Complement de 90. degrez de l'Angle maintenant trouvé eſt
» l'Angle de la ligne de Défenſe flanquante & du Flanc. Souſtrayez donc
» l'Angle trouvé de 90. degrez & aurez l'Angle A C F.

» *Prat.* L'Angle flanquant interieur du Quarré eſt de 12. degrez 30. minut.
» leſquels étant ſouſtraits de 90. degrez, reſteront 77. degrez 30. minutes pour
» l'Angle deſiré du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VI. PROPOSITION.

C S D. *Pour trouver l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle de Tenaille.*

» *Regle.* Prenez le double de l'Angle de la ligne de Défenſe flanquante & du
» Flanc maintenant trouvé, qui ſera la ſomme de l'Angle C S D.

» *Prat.* Au Quarré l'Angle de la ligne de Défenſe flanquante & du Flanc ſe
» trouve de 77. degrez & 30. minut. le double duquel fait 155. degrez pour la
» ſomme de l'Angle deſiré.

» De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VII. PROPOSITION.

A C H. *Pour trouver l'Angle de l'Epaule.*

» *Regle.* Cét Angle étant le complement de l'Angle de la ligne de Défenſe
» flanquante & du Flanc, faiſant tous deux 180. degr. faut ôter l'Angle A C F.
» de 180. degrez, & le reſte ſera l'Angle deſiré A C H.

» *Prat.* Au Quarré eſt trouvé l'Angle A C F. de 77. degr. 30. min. lequel
» étant ſouſtrait de 180. degr. reſteront 102. degr. 30. min. pour l'Angle requis
» A C H. du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VIII. PROPOSITION.

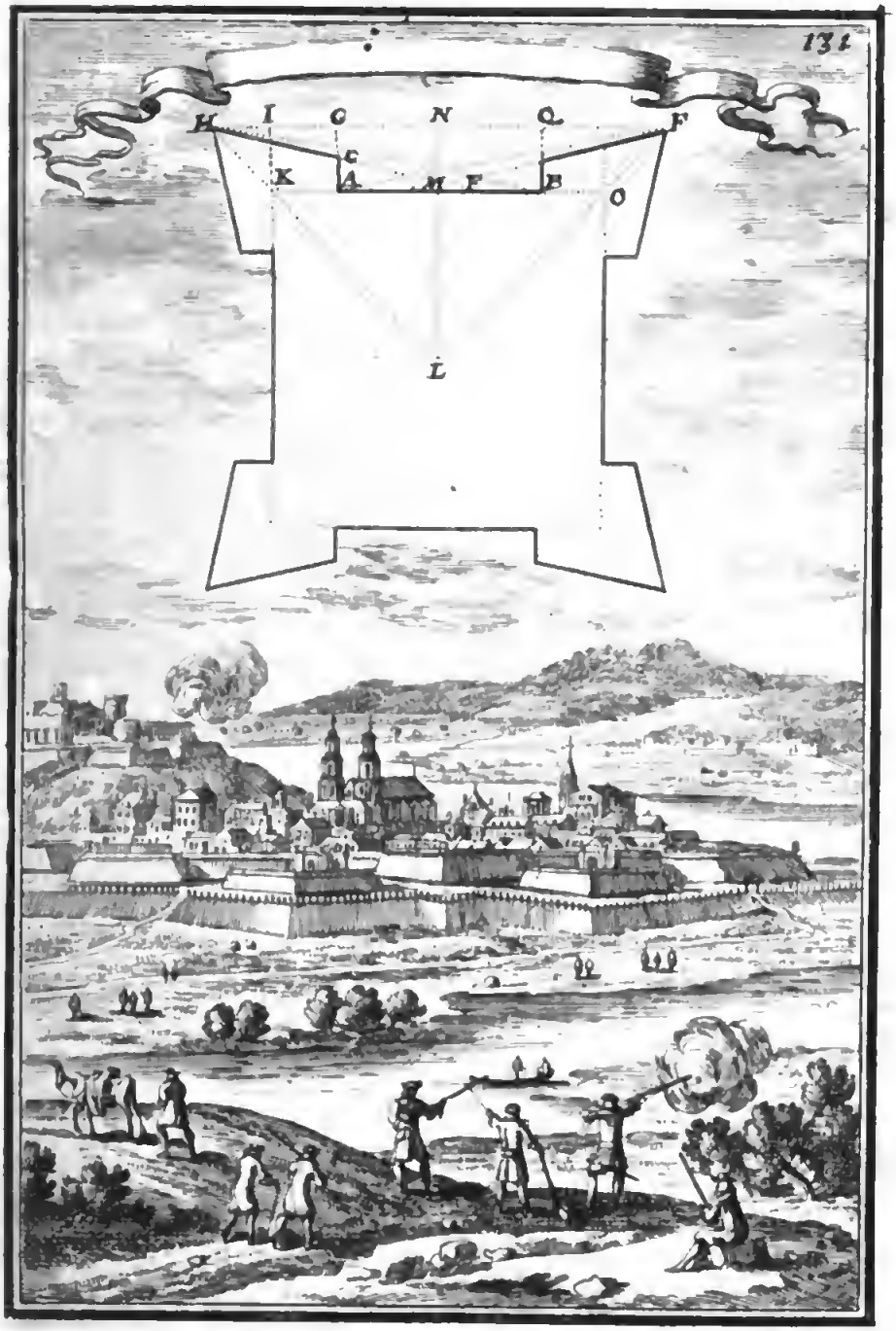
H K A. *Pour trouver l'Angle de la ligne capitale, & de la Gorge.*

» *Regle.* Souſtrayez le Demi-angle de la Circonference de chaque Figure
» de 180. degr. le reſte ſera le deſiré

» *Prat.* Au Quarré l'Angle de la circonference diviſé en deux, eſt de 45.
» degr. leſquels je ſouſtrais de 180. degr. il reſte 135. degr. ce qui eſt l'Angle de-
» ſiré H K A. De même en une figure de 5. 6. 7.

» *Notez.* L'Angle de la Face & du Flanc prolongé H C G. eſt égal à l'Angle
» A C F. G H C. l'Angle de la Face & du Polygone exterieur, eſt égal à l'An-
» gle C F H. H K I. l'Angle de la ligne capitale, & de la diſtance des Poly-
» gones eſt égal au Demi-angle du centre K L M.

FIGURE XXXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon FRITACH.

Du Calcul des lignes.

CET Auteur dans le Chapitre VI. de ſon premier Livre de la Fortification des Places regulieres, dit : Que quelques Ingenieurs diviſent les Places ou Fortereſſes en trois diverſes façons ; ſçavoir, en grand Royal, en moyen Royal, & en petit Royal.

Par le grand Royal ils entendent une Fortereſſe en laquelle la ligne de Défenſe eſt toûjours de 60. verges, ou de 120. toiſes, portée ordinaire du mouſquet.

Sous le moyen Royal ils entendent une Fortereſſe, en laquelle la ligne de Défenſe ne va jamais juſques à 60. verges.

Enfin ils appellent le petit Royal une Fortereſſe, en laquelle les Angles flanquez ſont éloignez de 60. verges; & que toutes les autres Fortereſſes, qui ſont plus petites que le petit Royal, ſont appellées generalement *Forts*, cela étant ſuppoſé, voici ce qu'il ajoûte.

» Nous prendrons ici en main la piéce principale, & compterons les lignes » ſelon le grand Royal, il faut en cét Ouvrage que quelques lignes ſoient » connuës, ſans la connoiſſance deſquelles on ne peut rien effectuer avec » l'Angle ſeul.

» Partant nous prenons pour connuës deux façons en chacun grand Royal, » pour la Courtine A B. 36. verges, pour la Face H C. 24. verges, afin qu'elle » ſoit proportionnée à la Courtine, comme deux à trois.

» Pour le Flanc A C. en la premiere façon, il ajoûte 2 au nombre de la Figure, & il a le Flanc comme au Quarré, il ajoûte 2. à 4. pour avoir 6. & » toûjours de même pour les autres Figures, 5. 6. 7. 8. 9. 10. juſques à 11. où ils » ſuppoſent que leurs Flancs ſont toûjours de 12. verges. A la ſeconde maniere il ſuppoſe au Quarré le Flanc de 8. verges, au Pentagone de 9. verges, » à l'Hexagone de 10. verges, à l'Heptagone de 11. verges, & à l'Octogone, » & aux autres Figures, toûjours de 12. verges ; & cela ſuppoſé, il donne pour calculer les Regles ſuivantes.

I.

Pour trouver la ligne A F. *&* C F.

» *Regle.* Au Triangle C A F. le Flanc C A. étant pris pour le radius, A F. » ſera la tangente, & C F. la ſecante de l'Angle A C F.

II.

Pour trouver la longueur A F.

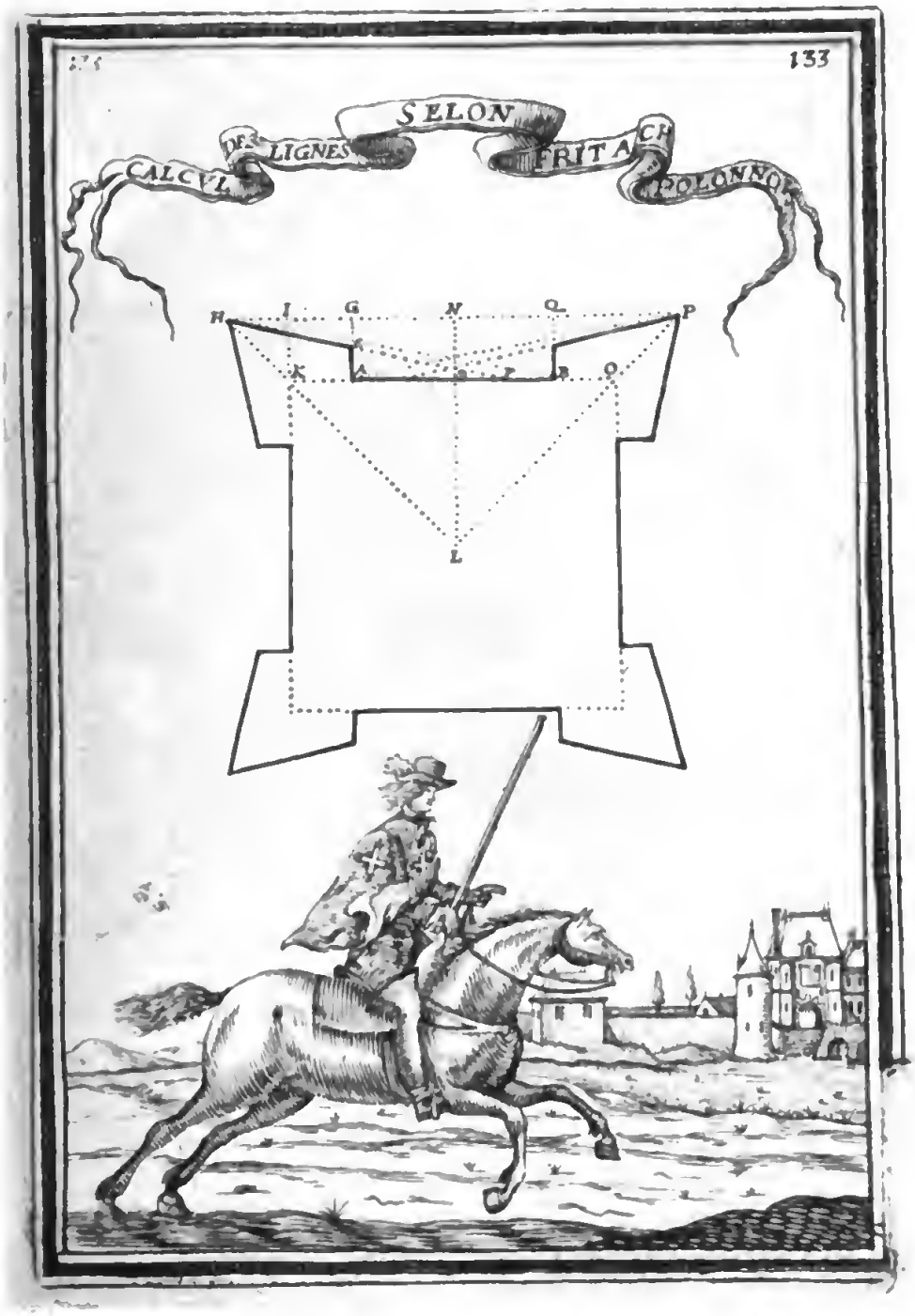
» *Regle.* Ajoûtez la Face H C. à C F. qui eſt trouvée, alors vous vient H F.

III.

Pour trouver le ſecond Flanc F B.

» *Regle.* Souſtrayez de la Courtine A B. la trouvée A F. il vous reſtera F B.

FIGURE XXXVIII.



Suite des Angles du Calcul des Lignes

ſelon FRITACH.

IV.

Pour trouver la longueur H C. & G C.

» *Regle.* Au Triangle H G C. le Sinus de l'Angle H G C. qui eſt droit, don-
» ne H C. partant le ſinus de l'Angle H C G. donnera H G. & le ſinus de l'An-
» gle G H C. donnera la longueur G C.

V.

Pour trouver la longueur H P.

» *Regle.* Au double de la trouvée H G. ajoûtez la courtine A B. & aurez la
» longueur H P.

VI.

Pour trouver la longueur G A. & I K.

» *Regle.* Ajoûtez la trouvée G C. à C A. & aurez G A. ou I K. étant égale
» à G A.

VII.

Pour trouver la longueur H K.

» *Regl.* Au Triangle H I K. que I K. ſoit le radius (qui eſt de même longueur
» que G A.) alors H I. ſera la tangente, & H K. la ſecante de l'Angle H K I.
» qui eſt de même grandeur que K L M.

VIII.

Pour trouver la longueur G I. *ou la Gorge* K A.

» *Regle.* Souſtrayez la trouvée H I. de H G. demeurera I G. ou K A. qui
» eſt de ſemblable longueur.

X.

Pour trouver le côté de la Figure K O.

» *Regle.* Prenez le double de la Gorge K A. & y ajoûtez la Courtine A B. &
» vous viendra K O.

X.

Pour trouver la longueur M L. & K L.

» *Regle.* Au Triangle K L M. la moitié de la Figure K M. ſera le Radius,
» M I. donnera la tangente, & K L. la ſecante de l'Angle L K M.

XI.

Pour trouver H L.

» *Regle.* Ajoûtez la trouvée H K. étant la ligne capitale au Demi-diametre
» K L. & vous aurez la requiſe H L.

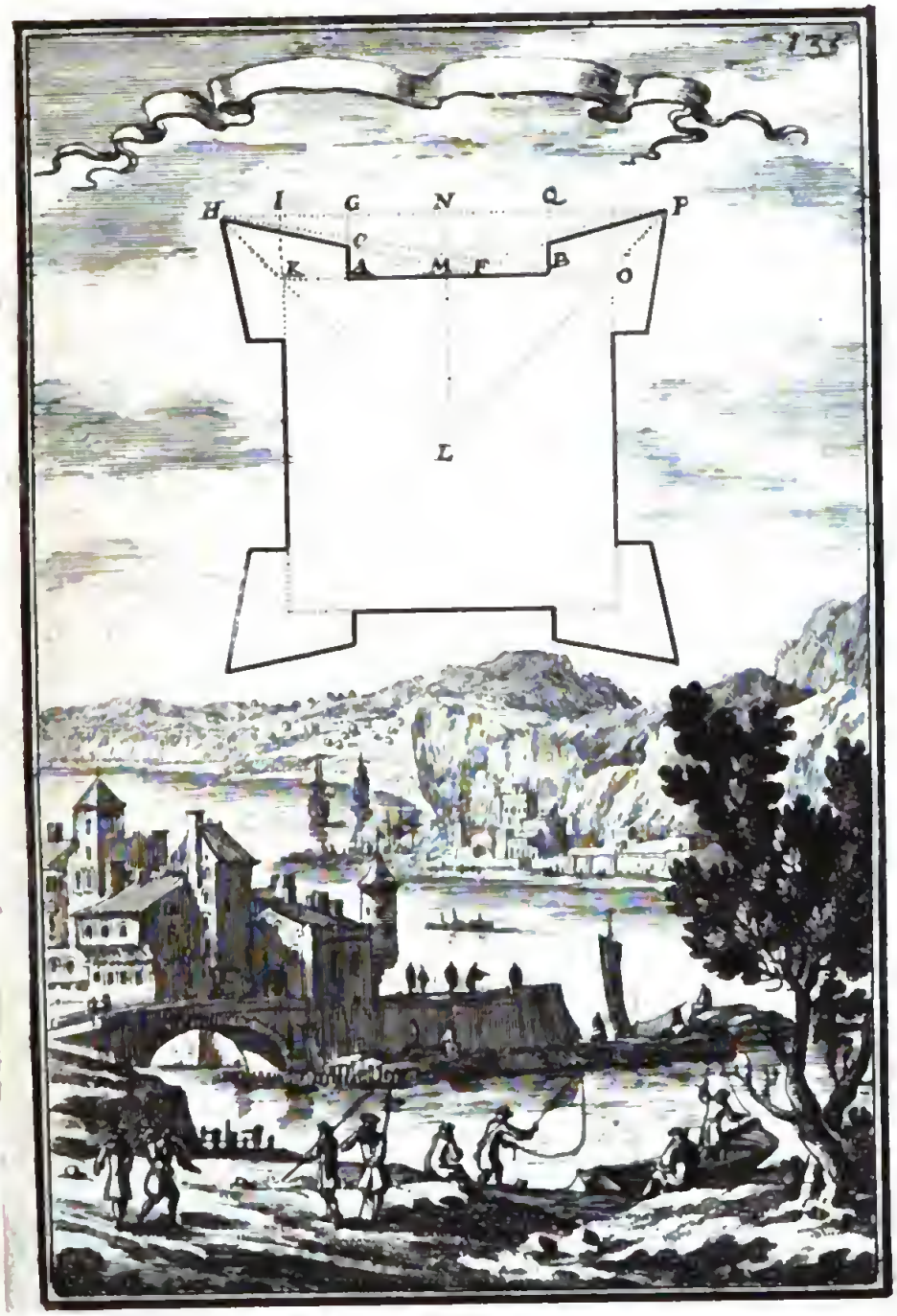
XII.

Pour trouver la longueur H B.

» *Regle.* Ajoûtez les deux Quarrez H Q. & Q B. de la ſomme, tirez la ra-
» cine quarrée, & vous aurez la longueur H B.

» Et ce ſont ici les regles par leſquelles on trouve les lignes d'une Place.

FIGURE XXXIX.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon FRITACH.

Exemple du Calcul des lignes.

FRITACH aprés avoir donné en XII. Regles les moyens qu'il faut tenir pour trouver les lignes ; il prend enſuite, pour venir à la pratique, l'Exemple d'un Quarré de la premiere façon ; (c'eſt-à-dire, celui dont le Flanc eſt de 6. verges) & ajoûte ceci.

Pratique.

» En la premiere façon tous les Angles ſont aſſez connus par les huit propoſitions qui en ont traitez ci-devant.

» L'Angle du Centre K L O. 90. degrez.

» L'Angle de la Circonference A K T. 90. degrez.

» L'Angle flanqué C H R. 65. degrez.

» L'Angle flanquant interieur C A F. & G H C. 12. degrez 30. min.

» L'Angle du Flanc, & de la ligne de Défenſe flanquante, ſemblable à l'Angle H C G. 77. degrez 30. min.

» Les lignes ſont auſſi connuës.

» La Courtine A B. 36. verges.

» La Face H C. 24. verges.

» Le Flanc A C. 6. verges.

I.

Pour trouver A F. & C F.

C A. Radius donne C A. que donne la Tangente de l'Angle A C F. 77. degrez 30. minutes.

100000 6 (0) 451071 6 (0)

A E. 2706426 (5)

C A. Radius 100000 — C A. 6 (0) — La Secante de l'Angle A C F. 77. deg. 30. min. 462023 6 (0)

C F. 2772138 (5)

II.

Pour trouver H F.

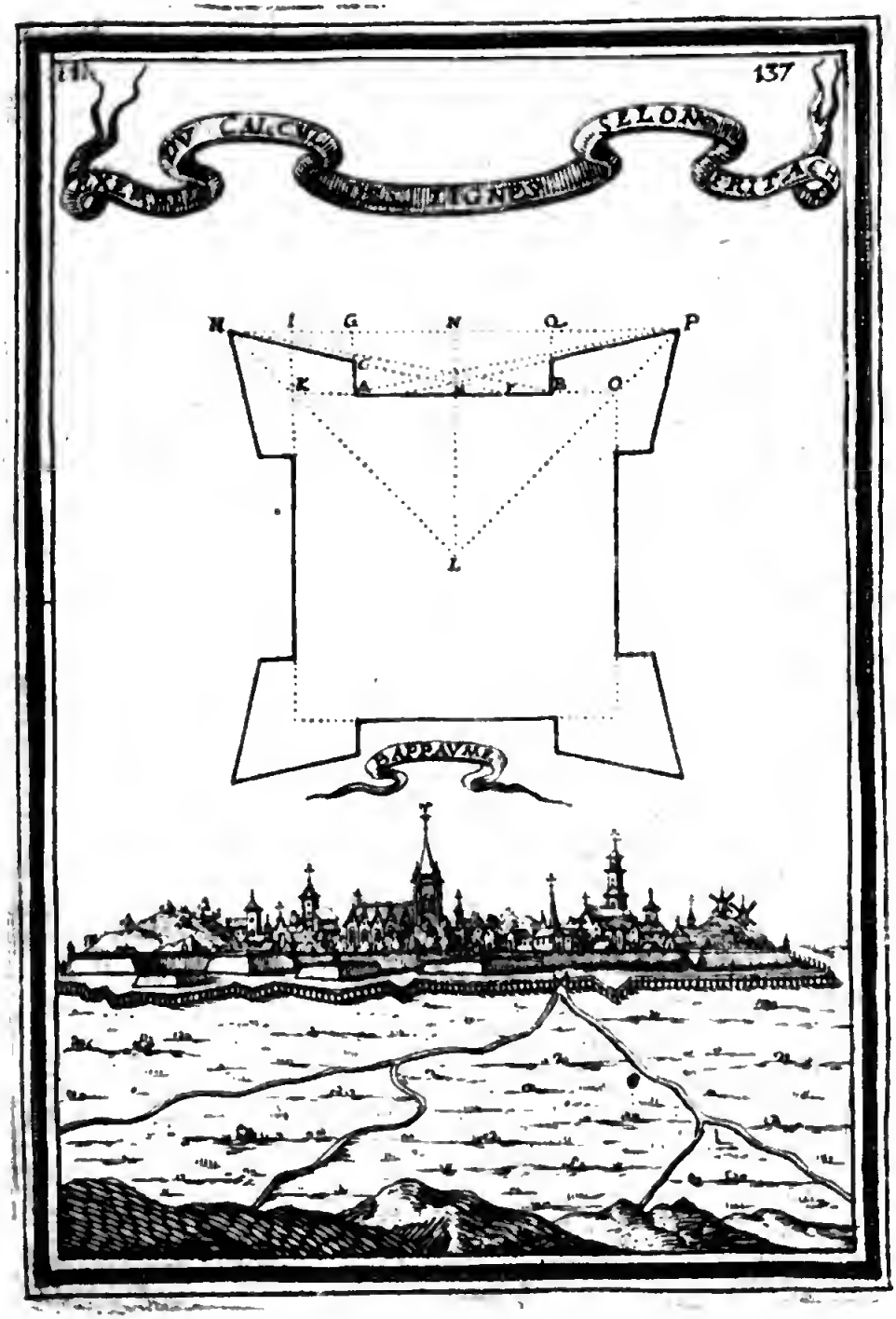
C F.	2772138	(5)
H C.	24	(0)
H F.	5172138	(5)

III.

Pour trouver F B.

A B. la Courtine	3600000	(0)
A F.	2706426	(5)
F B.	893574	(5)

FIGURE XL.



Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

IV.

Pour trouver H C. & G C.

Sinus de l'Ang. H G C. 90. d. H G. Sinus de l'Ang. H C G. 77. deg. 30. m.

100000 24 (0) 97630

24

390520

195260

H G. 2343120 (5)

Sinus de l'Ang. H G C. 90. d. H C. Sinus de l'Ang. G H C. 12. deg. 30. m.

100000 24 (0) 21644

24

86576

43288

G C. 519456 (5)

V.

Pour trouver H P.

H G. 2343120 (5)

2

H G. doublé 4686240 (5)

A B. 36

H P. 8186240 (5)

VI.

Pour trouver G A. *ou* I K.

G C. 519456 (5)

C A. 6 (0)

G A. ou I K. 1119456 (5)

VII.

Pour trouver H I. & H K.

Radius I K. donne I K. combien la Tangente de l'Ang. H K I. 45. deg.

100000 1119456 (5) 100000

100000

H I. 1119456 100000

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

Radius I K. donne I K. combien la Seçante de l'Angle H K I. 45. degrez.

100000 1119456 (5) 141421

141421

1	1119456
22	38912
447	7824
1119	456
44778	24
111945	6

H K. 1583146 (5)

VIII.

Pour trouver I G. & I K.

H G. 2343120 (5)
H I. 1119456 (5)

I G. ou K A. 1223664 (5)

IX.

Pour trouver K O.

K A. 1223664 (5)

2

K A. doublé 2447328 (5)

36

K O. 6047328 (5)

X.

Pour trouver M L. & K L.

K M. Radius 100000 — K M. 3023664 (5) — la Tangente de l'Angle L K M. 45. degrez 100000

100000

M L. 3023664 | 100000

K M. Radius 100000 — K M. 3023664 (5) — la Secante de l'Angle L K M. 45. degrez. 141421

141421

30	23664
604	7328
12094	656
30236	64
1209465	6
3023664	

K L. 4276096 (5)

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

XI.

Pour trouver HL.

HK. 1583146 (5)
KL. 4276096 (5)

5859242 (5)

XII.

Pour trouver HB.

QB. ou GA. 1119456 (5)
1119456 (5)

6716736
5597280
4477824
1007504
111945 6
1119456
1119456

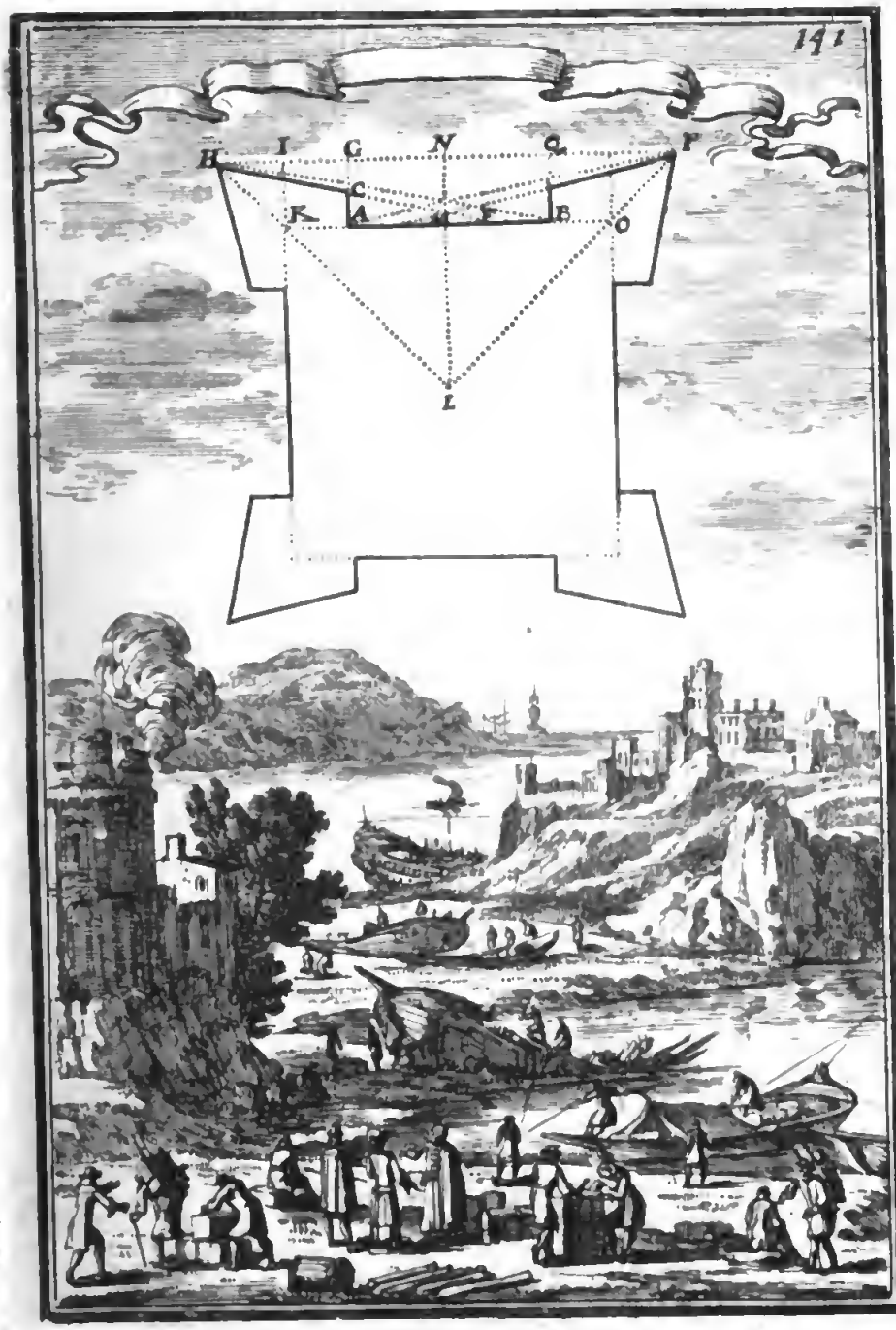
□QB. 1253181735936 (10)
HQ. 59431200 (5)
59431200 (5)
1188 62400
594312
1782936
2377248
534 8808
2971560

□HQ. 3532067534400 (10)
□QB. 1253181735936 (10)

136157138157107103136 (10) les deux Quarrez ensemble.
HB. 1610141761 31 21 (5)

« Par ainſi toutes les lignes appartenant à la Fortification ſont ici trouvées, leſquelles on calcule de la même façon en toutes autres Figures, pour faire de leurs ſommes une Table,

FIGURE XLI.



CONSTRVCTION DES PLACES

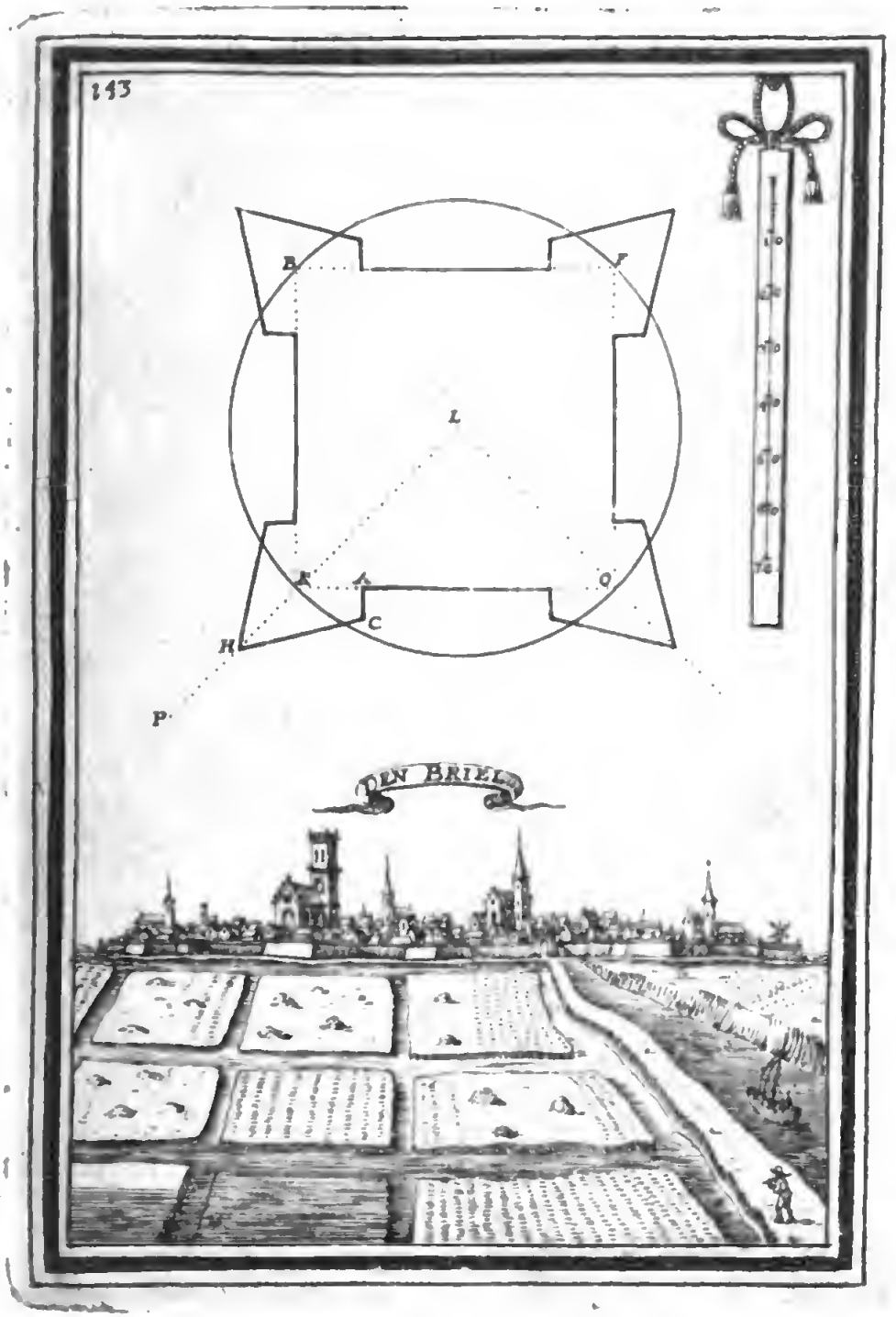
ſelon FRITACH.

Du projet d'une Fortereſſe ſur le Papier, ſelon les Tables calculées.

APRES que FRITACH a montré à calculer & trouver la valeur des Angles, & les longueurs des lignes qui ſervent à la Conſtruction des Fortereſſes; il montre enſuite dans le Chap. XV. les moyens d'en faire avec le Calcul le projet ſur le papier, & ſe ſervant de l'Exemple du Quarré, ci-devant ſupputé, que nous donnons ici avec quelque explication, pour l'intelligence du Lecteur.

» Je prens donc, dit-il, dans les Tables ſuſdites (c'eſt-à-dire, » dans la ſomme des Calculs) le Demi-diametre de la Figure quar- » rée, étant marqué des lettres K L. & faiſant 42. verg. 7. pieds, » & 6. poûces, laquelle longueur je meſure ſur l'Echelle *(cette E-* » *chelle eſt une ligne d'une grandeur à volonté, diviſée en 60.* » *verges)* avec le Compas, & fait avec la même ouverture une » Circonference occulte, ſur laquelle je mets pour le Polygone in- » terieur K O. 60. verges, 4. pieds, & 7. poûces, comme montre » la Table ou le Calcul. Cela étant fait quatre fois, tellement que » les quatre côtez K O. G F. F B. & B K. occupent ſans reſte la » Circonference, je prens de la Table ou Calcul pour la Demi-gorge » K A. 12. verges, 2. pieds, 4. poûces, & mettant un pied du » compas ſur l'Angle du Polygone en K. je fais avec l'autre pied » ſur le côté K O. la marque A. laquelle coupera la Gorge: une » Perpendiculaire étant tirée de ce point, & 6. verges marquées là » deſſus, vous donneront le Flanc A C. de même une autre ligne » droite, tirée du Centre L. par l'Angle du Polygone K. & pro- » longée juſqu'à P. vous montrera la ligne capitale, ſur cette ligne » occulte de K. juſques en H. étant miſes 15. verges, 18. pieds, » & 3. poûces, laquelle longueur vous trouverez en la Table ou » Calcul, marquée des lettres H K. ainſi une ligne tirée de H. en » C. achevera la Face; & en faiſant cela à l'entour de toute la Fi- » gure, alors le pourtrait ſera parfait.

FIGURE XLII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon FRITACH.

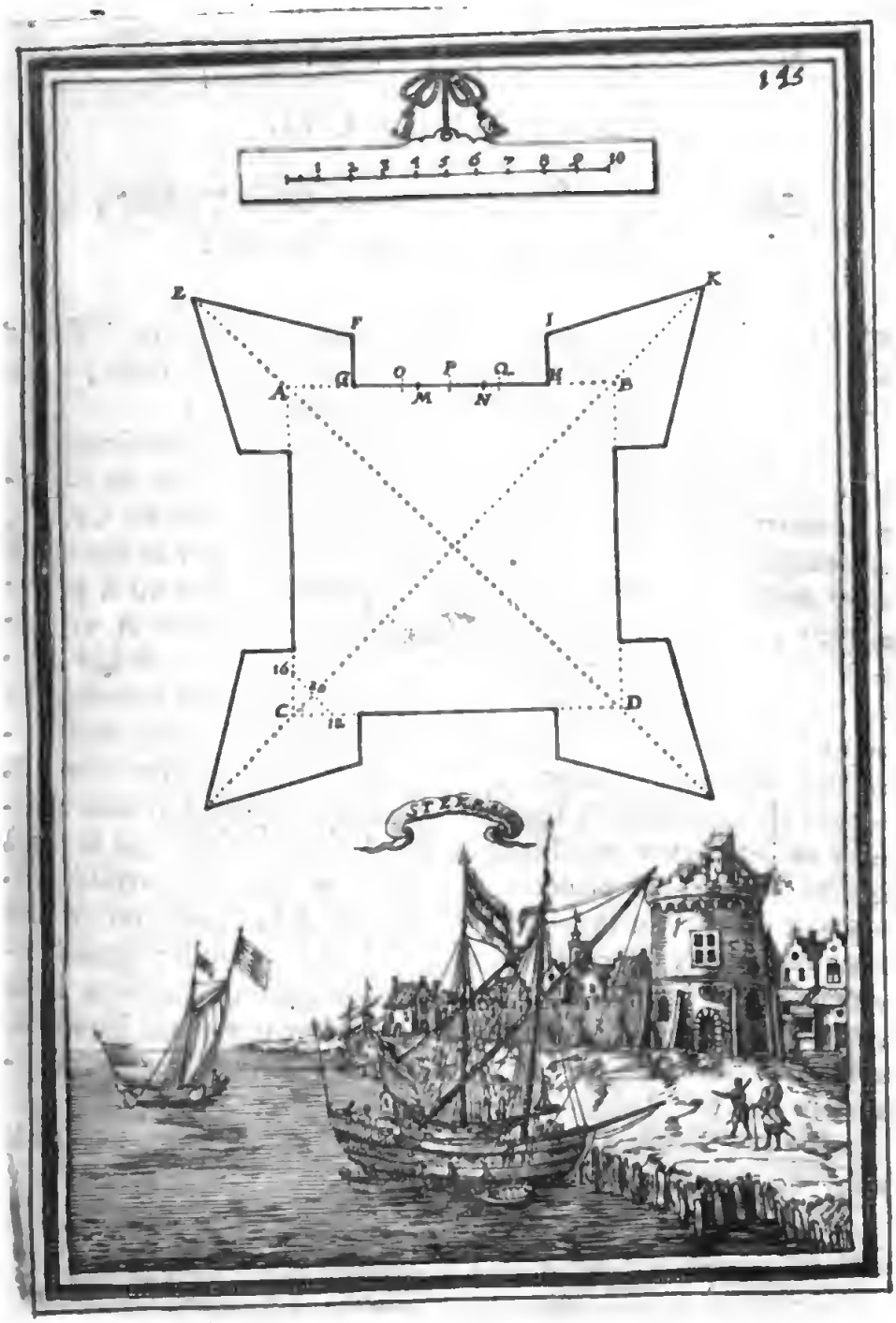
Pour fortifier une Figure ſans Calcul.

FRITACH dans le Chapitre XVIII. de ſon premier livre de la Fortification donne les moyens de fortifier les Places ſans Calcul, ſous pluſieurs Exemples, entre leſquels nous choiſirons comme lui le Quarré, auquel il donne à ſes côtez 10. verges de longueur, ou 120. pieds de Rhin. Lequel nombre de 10. verges on peut augmenter à volonté, ſi l'on veut faire la Place plus grande, & cela ſuppoſé, il entre ainſi en Conſtruction.

„ On pourtrait premierement ſur le papier le Quarré A B D C. „ le plus grand que faire ſe peut, puis l'on fait une meſure ou „ Echelle ſelon un côté dudit Quarré, qui a été donné de 10. verges, laquelle on doit départir en dix parties égales, tellement que „ chaque partie contienne une verge, dont une départie derechef „ en 12. parties fera 12. pieds du païs de Rhin, & chaque partie „ $\frac{1}{12}$ de la verge, comme nous la repreſentons ici : puis aprés on „ tire au travers de A. & de D. comme auſſi au travers de C. & de „ B. la Diagonale, laquelle s'étend au dedans de A B & de C D. „ Départiſſez un côté du Fort en cinq parties égales, comme ici „ A G. G M. M N. N H. H B. la $\frac{1}{5}$ eſt la Gorge A G. & H B. les „ autres $\frac{3}{5}$ des côtez G M. M N. & N H. ſont la Courtine, du „ côté entier prenez $\frac{2}{5}$ comme ici A M. pour la ligne capitale E A. „ ou K B. Une quatriéme partie de la Courtine, diviſée en quatre „ parties égales, comme ici G O. O P. P Q. Q H. donnera les Flancs „ G F. ou H I. mis perpendiculairement ſur G & H. De même „ A B. étant diviſée en deux parties égales en P. la longueur A P. „ ou P B. ſera la Face E F. ou I K. ce que faiſant en cette ſorte de „ tous les côtez, le Fort ſera pourtrait.

FIGURE XLIII.

FIGURE XLIII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon FRITACH.

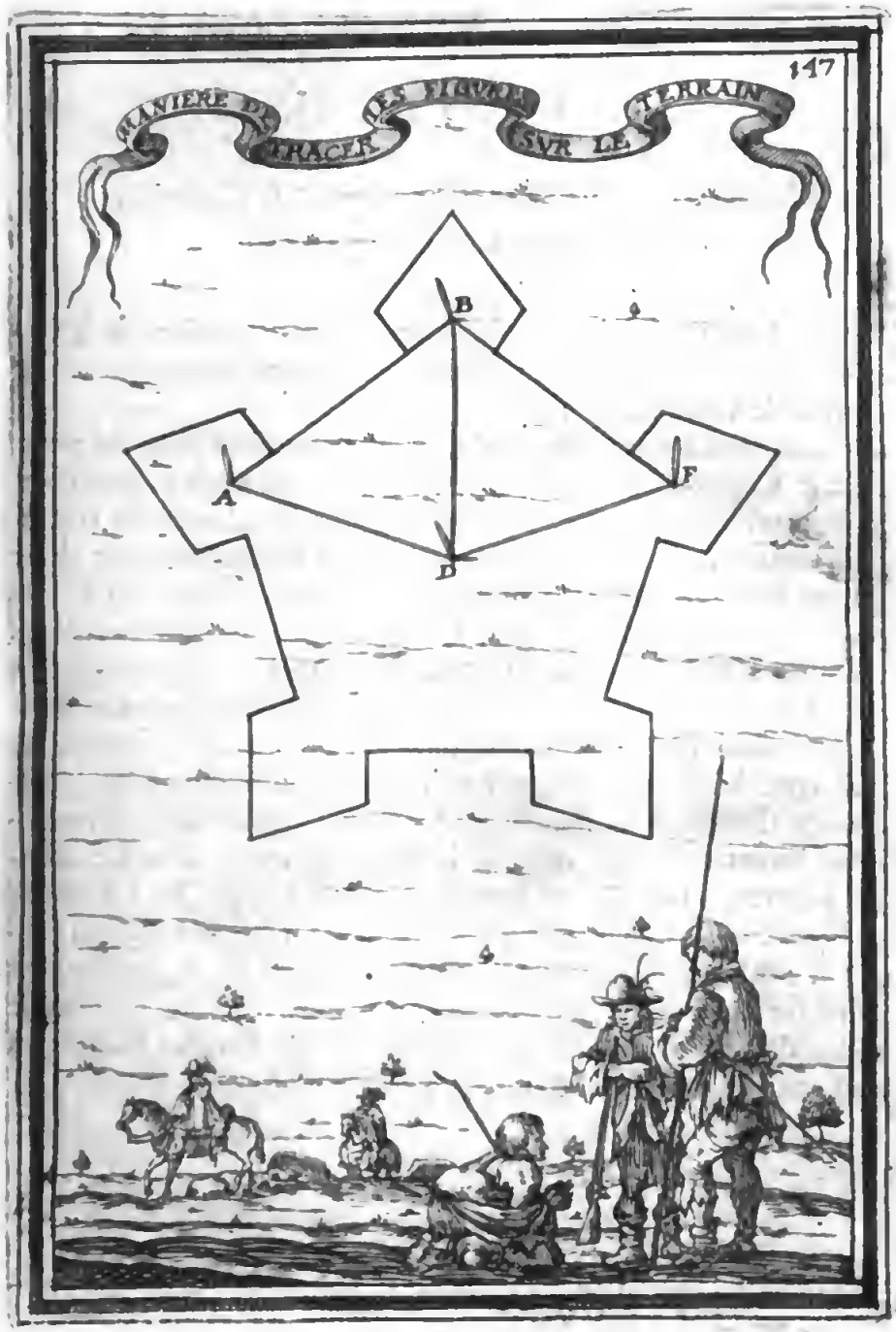
Maniere de tracer les Figures ſur le Terrain, lorſqu'on en peut avoir le Centre.

SUR la fin du Chapitre XVIII. de ſon premier Livre, il donne les moyens de tracer en campagne toutes ſortes de Forts, & de Forteresſes ſur l'Exemple d'un Quarré, en ces termes:

„ Ce Fort ſe mettra en campagne en deux façons; premierement, „ quand on peut avoir le Centre, l'on prend la longueur du Demi- „ diametre avec un cordeau, & on plante un bâton au Centre, „ comme en la Figure D. puis aprés on lie le cordeau au bâton, & „ on meſure ladite longueur ſur la campagne, au lieu où il y doit „ avoir un Boulevart, comme ici de D. vers A. & en A. on met „ un bâton. Auſſi faut-il meſurer la longueur du côté de la Figure „ avec un cordeau, l'attachant au bâton A. & tirant enſemble les „ deux cordeaux, à ſçavoir, le Demi-diametre & le côté du Poly- „ gone interieur, tellement qu'ils ſe touchent, comme ici en B. „ ainſi eſt un côté de la Figure bien marqué, lequel il faut creu- „ ſer auſſi-tôt avec une béche ſuivant le cordeau (ce qui ſe fait à „ tous les côtez) & planter un bâton en B. Puis l'on prend la lon- „ gueur du côté du Polygone interieur de A B. laquelle on attache „ au bâton B. & on conjoint derechef ledit côté du Polygone inte- „ rieur, & le Demi-diametre, qui ſe touchent enſemble en F. & „ monſttent le bout de l'autre B F. où il faut mettre un bâton, & „ ainſi continuer au troiſiéme, quatriéme, & dernier côté; telle- „ ment que voilà la Figure faite, laquelle on veut fortifier.

„ La page ſuivante montre comme l'on peut fortifier, lorſque le „ Centre eſt incommodé.

FIGURE XLIV.



CONSTRUCTION DES PLACES

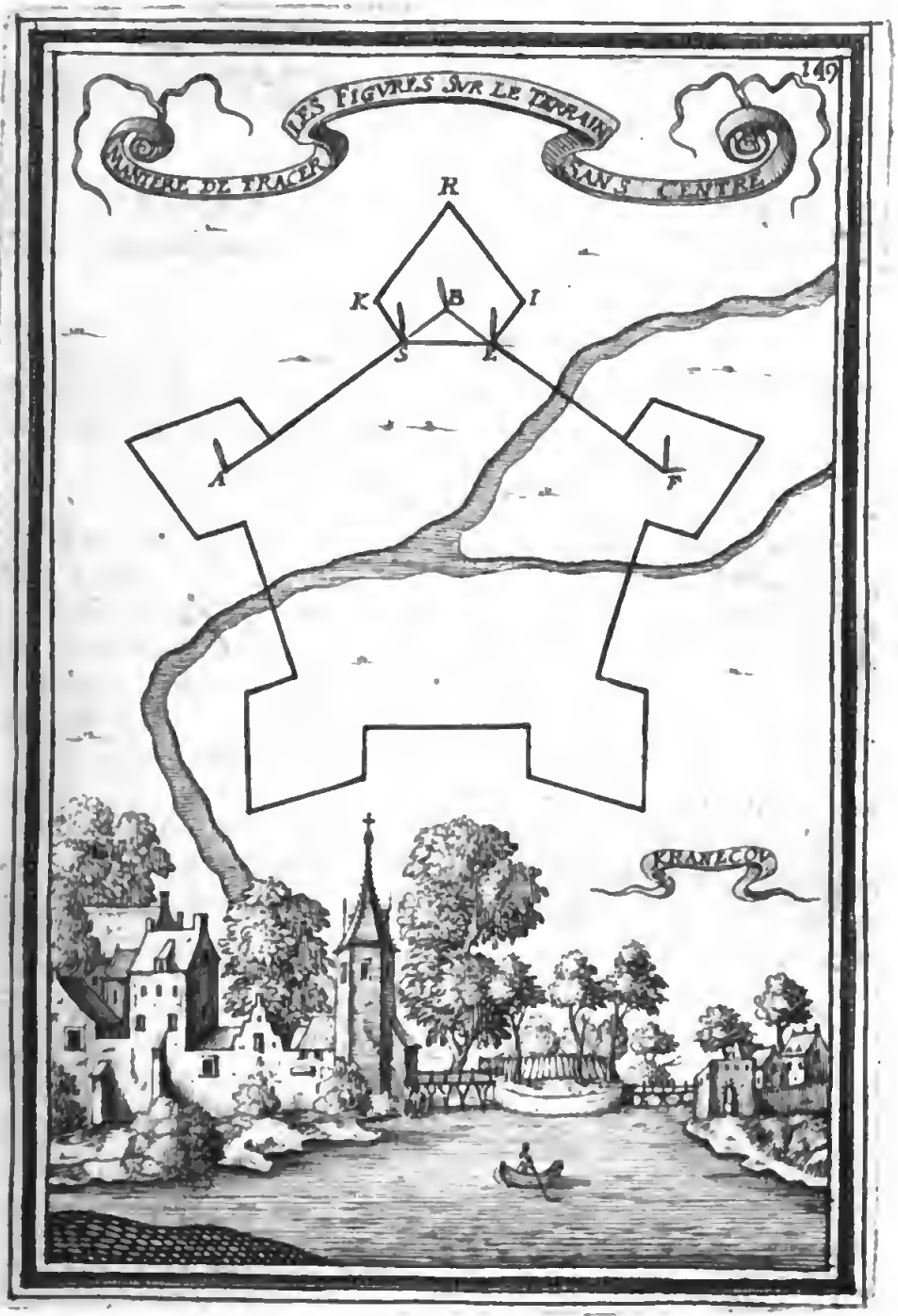
ſelon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures ſur le Terrain, le Centre en étant incommodé.

CET Auteur dans le Chapitre ci-devant cité, parlant de la maniere qu'il faut faire pour fortifier les Places, deſquelles on ne peut avoir le Centre, dit :

„ Mais quand à cauſe de quelques incommoditez l'on ne peut „ avoir le Centre, il ſe faut tenir à la maniere ſuivante ; choiſiſſez „ un lieu, où le Fort doit avoir un Boulevart, & plantez un bâton „ en ce lieu-là, comme ici en B & prenez la longueur de deux „ Gorges B S. & B E. & la longueur de la conjonction des Flancs „ S E. de cette ligne & des deux Gorges fermez le Triangle B S E. „ & plantez un bâton en E. & S. puis prolongez en ligne droite les „ lignes B E. & B S. de la longueur des côtez du Fort, comme il eſt „ marqué en la Figure de B. juſques à F. & de B. juſques à A. „ pour avoir les deux côtez du Fort ; il faut auſſi planter un bâton „ au bout d'icelles deux lignes en A. & F. faites de même en mar- „ quant les autres côtez, & ainſi la Figure qui doit être fortifiée, „ ſera achevée, à laquelle on doit marquer les Gorges, les Flancs, & „ les Faces : ce qui ſe peut faire de même comme on a fait au pré- „ cédent Fort quarré, en prenant la Face au double, & mettant les „ bouts ſur les deux bouts des Flancs, comme en I. & K. dont le „ milieu donne l'Angle flanqué, & I R. & R K. ſont les Faces ; on „ peut tenir la même procedure és autres Boulevarts.

FIGURE XLV.


149
LES FIGURES SUR LE TERRAIN
MANIERE DE TRACER
SANS CENTRE
R
K
B
I
S
L
A
F
FRANCOIS

DES CAVALIERS,

ſelon FRITACH.

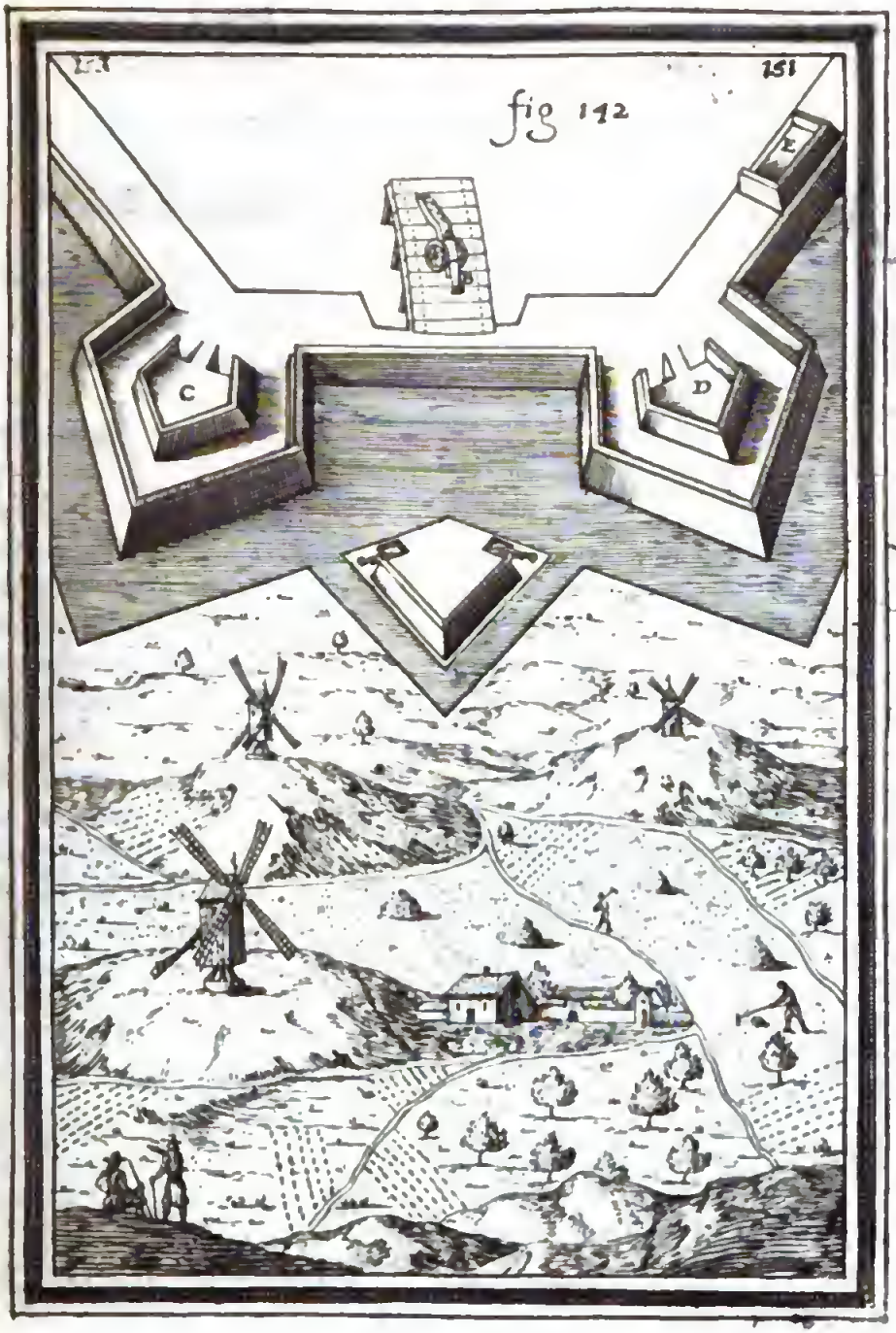
FRITACH dans le Chapitre IX. de ſon troiſiéme Livre de la Fortification, parlant de l'uſage & de la conſtruction des Cavaliers ajoûte ceci.

„ Les Cavaliers ſont des Boulevarts élevez, ou fort hautes Batte-„ ries, mis au deſſus des Boulevarts, deſquels on ſe ſert contre „ l'ennemi, qui ſe loge aux lieux qui ſont à l'entour de la Forteresſe, „ afin que la Forteresſe ne ſoit ſi tôt commandée par les hauts lieux „ du dehors, & que l'on ait auſſi une défenſe convenable, quand „ l'ennemi s'y campe.

„ Les Cavaliers ne ſont pas bâtis d'autre maniere que les Boule-„ varts, & les Remparts des Villes; ils different ſeulement à cauſe „ de leur baze, qui a pour ſon fondement les Boulevarts, & les Bou-„ levarts ont pour leur baze la plate-campagne. Les Boulevarts ſont „ auſſi plus grands que les Cavaliers, dautant qu'ils ſervent pour „ fondement aux Cavaliers. Leur lieu eſt le milieu des Boulevarts, „ entre le Parapet deſquels & les Cavaliers eſt laiſſé un eſpace, pour „ n'empêcher pas l'uſage du Parapet.

„ Leur hauteur eſt diverſe, & s'accommode ſelon la hauteur des „ montagnes, auſquelles ils ſont oppoſez, ils ſont au ſurplus tirez „ paralleles aux Faces & Epaules; comme il ſe voit en la 142 Fi-„ gure, en C. & D.

FIGURE XLVI.



DES PLATE-FORMES

ſelon FRITACH.

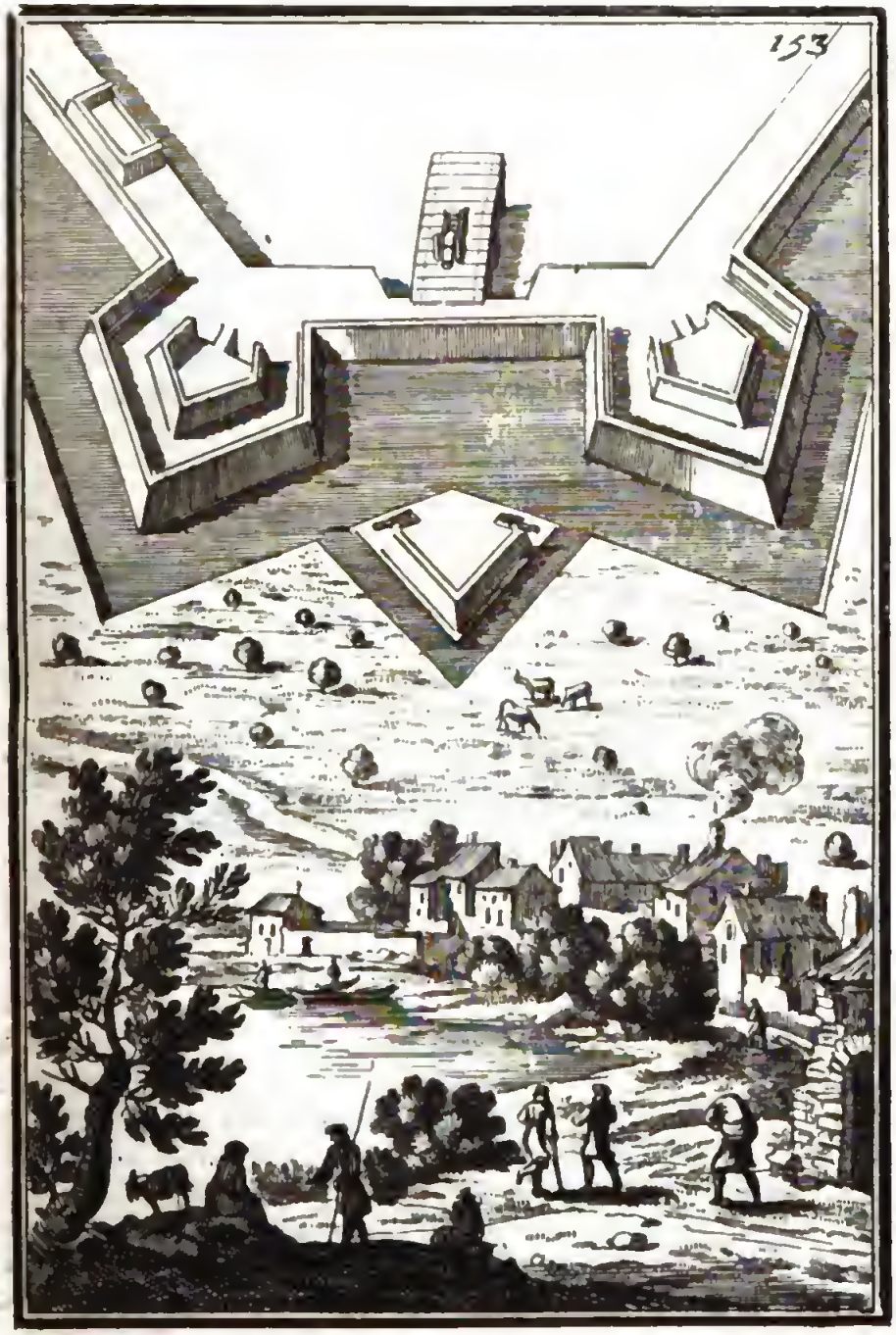
APRES que FRITACH a donné la conſtruction de ſes Cavaliers, il dit parlant des Plate-formes :

„ On éleve auſſi des Batteries au deſſus des Courtines, leſquelles „ oppoſées aux montagnes s'acquierent un autre nom, & ſont ap- „ pellées *Plate-formes*, dautant qu'elles ſont miſes ſur une ligne „ droite, au long de la Courtine.

„ Leur hauteur & grandeur excede celle des Batteries ordinaires, „ & ſe rapporte à la hauteur des montagnes: leur longueur n'eſt „ pas toûjours la même, mais bien diverſe, ſelon la quantité du „ Canon, qui doit être planté deſſus. Leur lieu eſt au milieu de „ la Courtine, & par tout où il eſt neceſſaire : on laiſſe toutefois „ quelque eſpace entre la Plate-forme, & le Parapet de la Courtine.

„ Il n'eſt pas beſoin que l'on étende les Plate-formes au dehors de „ la Courtine, comme on fait des autres Boulevatts, dautant que „ cela augmente grandement les dépens & travail, à cauſe de la hau- „ teur qui doit premierement être égale à celle de la Courtine, ou- „ tre celle-là qu'on y doit encore ajoûter, à cauſe de la hauteur des „ montagnes, à laquelle les Plate-formes veulent être égales; tout „ cela eſt évité quand on les met au deſſus de la Courtine, & on „ n'eſt pas contraint de faire une autre hauteur, hormis celle-là „ qui doit égaler les montagnes; dautant que l'on a la hauteur de „ la Courtine pour avantage; de ſorte que les dépens ſont amoin- „ dris, & épargnez en partie, & l'on a neanmoins executé ſon in- „ tention; l'autre raiſon, laquelle empêche de n'étendre les Plate- „ formes au dehors de la Courtine, eſt que les Plate-formes éten- „ duës au dehors de la Courtine, ôtent la défenſe aux Epaules plus „ proches, combien que les Plate-formes pourroient ſuppléer cette „ faute de leurs côtez; mais elles ne ſont pas faites à cette fin, & „ ſont auſſi trop hautes; de ſorte qu'il les faut employer à ce à quoi „ elles ſont ordonnées.

FIGURE XLVII.



DES FAVSSEBRAYES,

ſelon FRITACH.

VERS la fin du Chapitre IX. du premier Livre de cét Auteur, il dit parlant de l'uſage des Fauſſebrayes ou du chemin des Rondes:

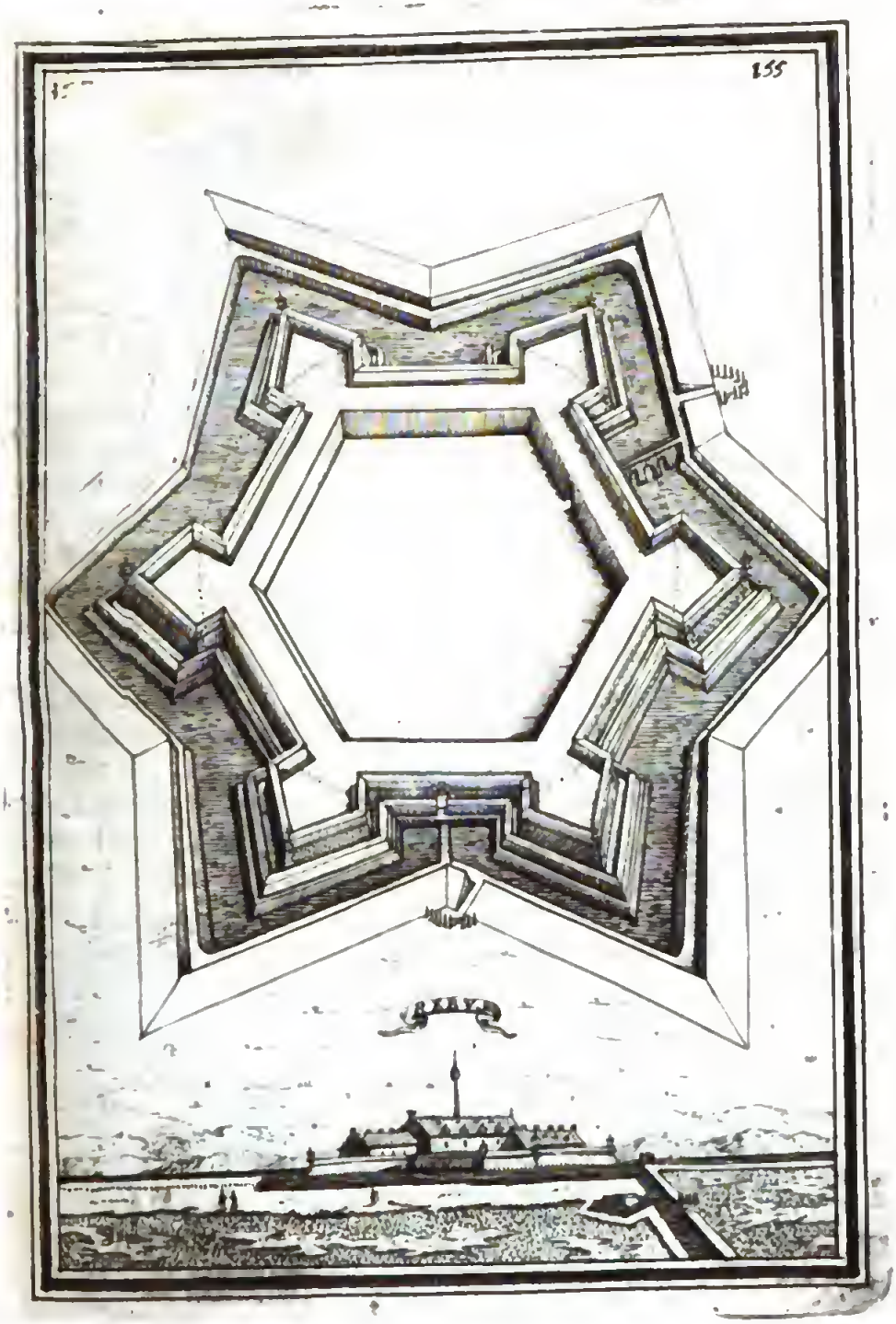
„ Et puiſque depuis quelques années paſſées s'eſt découvert cette „ incommodité, que l'ennemi s'étant approché de la Ville, avoit „ le Rempart pour une couverture, & que le Rempart même n'é„ toit pas en ſa défenſe convenable, on s'eſt aviſé d'un autre reme„ de; c'eſt qu'on a élevé un petit Rempart au pied du grand Rem„ part, étant nommé la *Fauſſebraye*, duquel on peut flanquer pa„ rallele à l'horizon, ce Flanc étant beaucoup plus fort qu'autre„ ment, & duquel on peut faire un tres-grand dommage à l'ennemi.

„ Cette Fauſſebraye ou ſa proportion eſt tout-à-fait ſemblable à „ celle du Parapet, tellement qu'au Quarré eſt retenuë la même hau„ teur, épaiſſeur, le même banc & talud, ſans en changer quelque „ choſe. Auſſi eſt-elle tirée parallele aux Courtines, Flancs & Fa„ ces. Le Chemin entre le Rempart & la Fauſſebraye en une fi„ gure de

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, ſera large de						
15.	18.	20.	24.	24.	24.	24. pieds.

„ Pluſieurs ſont differens d'opinion, ſçavoir ſi la Fauſſebraye doit „ être plus haute avec un Parapet, ou un peu plus baſſe ſans Pa„ rapet? Quelques-uns mettent en avant l'opinion de *Barleduc*, la„ quelle on peut lire au Chap. 9. du premier Livre de ſa Fortifica„ tion, à ſçavoir; Que tous les ouvrages de la Fortification, qui „ ſont les plus proches du centre de la Forteresſe, doivent être „ plus haut élevez, que ceux qui ſont éloignez du centre, & ce „ pour ce ſujet, afin que les Ouvrages les plus proches dudit Cen„ tre puiſſent flanquer & défendre les plus éloignez. Or eſt-il que

FIGURE XLVIII.



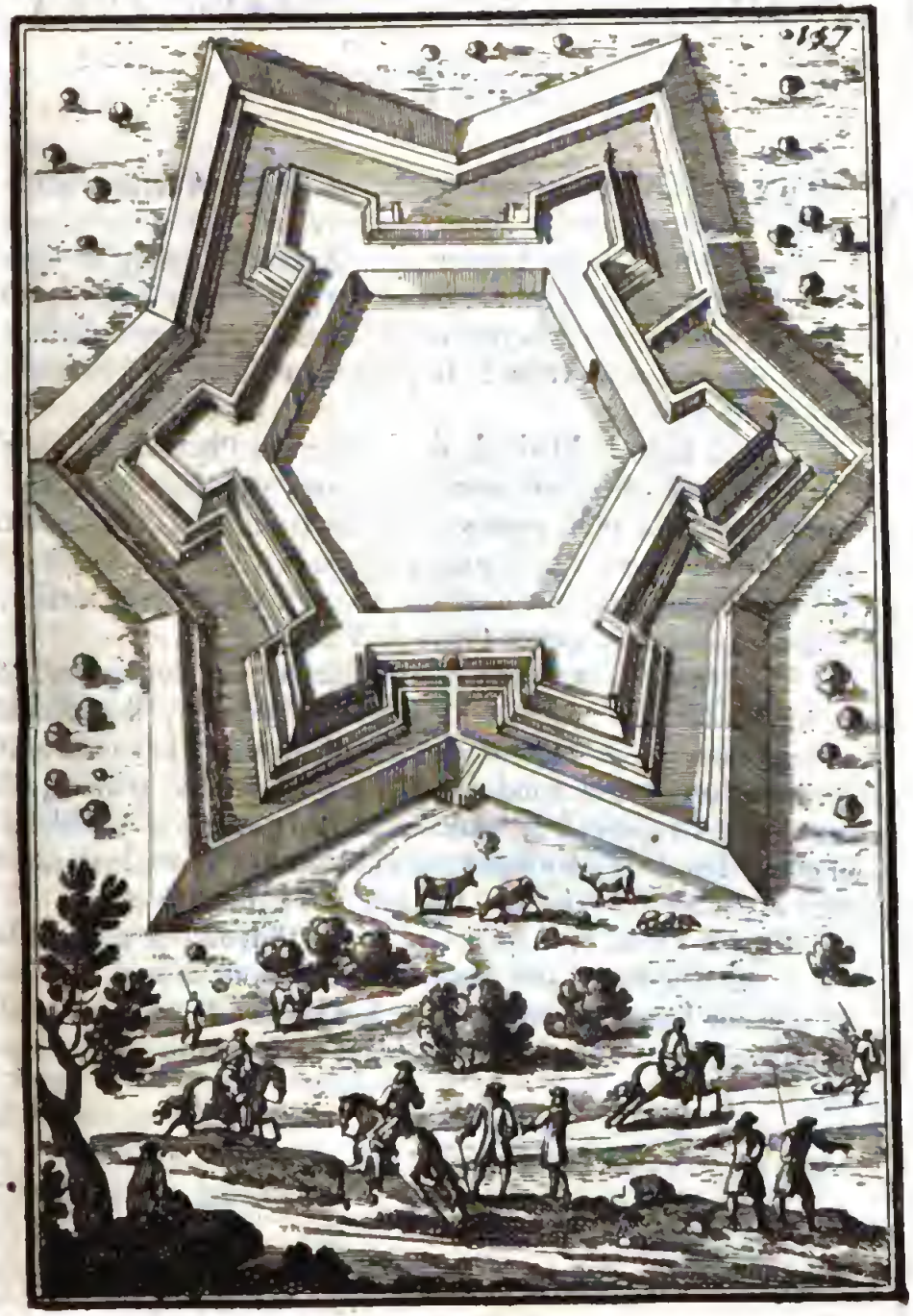
Suite de la Fauſſebraye

ſelon FRITACH.

» la Fauſſebraye ayant la même hauteur que le Chemin-couvert, » ne peut défendre les autres Ouvrages exterieurs, qui ſont devant » la Fortereſſe, à ſcavoir les Ravelins, Ouvrages à corne, Ouvra- » ges couronnés, & Demi-lunes, le Profil deſquels Ouvrages eſt » ſemblable à celui du Rempatt, & par ainſi plus hauts que la Fauſ- » ſebraye.

» Mais dautant que la plus-grande partie des Praticiens és Païs- » bas ne bâtiſſent point de Fauſſebraye à ce ſujet, que d'icelles l'on » puiſſe défendre les autres Ouvrages exterieurs, eu égard que le » grand Rempart eſt tellement bâti & ordonné qu'il peut défendre » tous lęs Ouvrages dont il a été fait mention en ſon lieu. Voici » le principal ſujet pourquoi elle eſt bâtie; à ſçavoir, que d'icelle » l'on puiſſe flanquer le Foſſé, dont il importe grandement en une » Fortereſſe; ce que ne peut effectuer le grand Rempart, à cauſe de » ſa hauteur, ſi ne peut-il auſſi être plus bas pour certaines autres » raiſons. Mais ladite Fauſſebraye étant plus élevée, il faudroit auſſi » que le Foſſé fût fruſtré de ſa vûë, & ainſi demeureroit ſans dé- » fenſe. D'où il appert que ce n'eſt pas ſans conſideration qu'on » la fait ſi baſſe, & combien qu'elle eſt faite, principalement à cauſe » du Foſſé, elle apporte neanmoins du profit, comme il eſt ci-deſ- » ſus fait mention, à ſçavoir, que d'icelle l'on peut tirer ſur l'en- » nemi, parallele à l'horizon, ce qui s'entendra quand il n'y a » point de Corridor en une Fortereſſe.

FIGURE XLIX.



AVANTAGE DES CONSTRUCTIONS de FRITACH.

CEux qui ſouſcrivent aux ſentimens de cét Auteur donnent à ſes Conſtructions les Avantages ſuivans.

I. Que ſa Methode de ſupputer les Angles & toutes les lignes des Places, grandes, moyennes, ou petites, eſt tres-curieuſe, puiſqu'en donnant ſeulement la reſolution ou calcul de quatre Rectangles, on peut aiſément venir à la juſte connoiſſance de toutes les parties d'une Place.

II. Que ſa ſeconde Methode de fortifier les Places ſans Calcul, eſt fort commode, principalement pour ceux, qui ſeroient obligez de ſe fortifier, ſans avoir auptés d'eux des Ingenieurs & des inſtrumens neceſſaires à leurs pratiques, puiſque ſans aucun ſecours, le moindre homme de guerre n'eſt que trop intelligent pour deſſiner & tracer parfaitement toutes ſortes de Places.

III. Qu'élevant des Cavaliers au milieu de ſes Boulevarts, & garniſſant de Mouſquetaires le Flanc de ſes Baſtions, il a tous les moyens poſſibles pour incommoder les Aſſiegeans, ſoit dans leurs campemens, ou dans la conduite de leurs Tranchées, parce qu'ils ſeront toûjours expoſez à la violence de l'Artillerie des Cavaliers, & au grand feu de la Mouſqueterie des Flancs, s'ils veulent entreprendre le paſſage du Foſſé, ou l'attaque des Fauſſebrayes.

IV. Que la Fauſſebraye qu'il fait regner tout autour de ſes Places, avec peu d'élevation, eſt tres-avantageuſe pour défendre le Foſſé, & tirer ſur l'ennemi, en razant & foudroyant le Rez-de-chauſſée, principalement quand il n'y a point de Corridor en une Forteresse.

DESAVANTAGE DES CONSTRUCTIONS de FRITACH.

CEux qui font difficulté d'approuver les Regles de cét Auteur touchant ſes Conſtructions, diſent :

I. Que ſa Methode de calculer eſt trop embaraſſante pour des perſonnes qui ignorent la Trigonometrie : car on ne peut calculer ſes Figures, ainſi qu'il le dit dans ſes Regles, ſans une parfaite intelligence de l'uſage des Sinus, Tangentes, Secantes, même de la Racine Quarrée, qui ſont les plus delicates parties de la Trigonometrie.

II. Que ſa ſeconde Methode de fortifier ſes Places ſans Calcul n'eſt point ſi facile, que toutes ſortes de perſonnes ſoient capables d'y travailler ſans connoiſſance de l'uſage des inſtrumens, puiſqu'il y faut ſçavoir conſtruire des Echelles, & diviſer des Cercles, pour tracer ſes Figures, qui ſe font ſur autant de diverſes regles, que les Forts ou Forteresſes peuvent changer de Polygone.

III. Que l'uſage des Cavaliers élevez dans les Baſtions eſt fort incommode, principalement quand ils ſont élevez comme les ſiens, qui par leur diſpoſition empêchent aux Aſſiegez l'avantage de ſe pouvoir retrancher, & lorſqu'ils ſont une fois pris, contribuent beaucoup à la perte de la Place, parce que les Aſſaillans peuvent s'en ſervir pour foudroyer dans la Place.

IV. Que les Fauſſebrayes, dont il ſe ſert pour la défenſe de ſes Foſſez, ſoit qu'elles ſoient beaucoup élevées, ou qu'elles le ſoient peu, apportent plus de dépenſe que de ſervice, puiſqu'il eſt fort facile à l'Aſſiegeant, lorſqu'il s'eſt logé ſur les Corridors, de les ruiner de ſes Batteries, principalement ſi ces Fauſſebrayes ſont peu élevées, comme celles de cét Auteur : car pour peu que leur Parapet, ou celui du Baſtion, vienne à s'ébouler, il n'eſt que trop ſuffiſant pour les rendre inutiles.

AVANTAGE DV PARALLELE

de nôtre Conſtruction ſur celle de FRITACH.

I. NOSTRE Methode qui eſt fondée ſur des principes fort peu differens des ſiens, eſt bien moins embaraſſante pour ceux qui ſont peu verſez en Geometrie, puiſque la ſienne exige pour le Calcul de ſes Angles & de ſes lignes beaucoup plus de regles que la nôtre, qui ſe met aiſément en pratique, avec l'aide ſeule de l'addition, & ſouſtraction, & par le ſecours des Logarithmes; mais dans ſa maniere, il faut être parfaitement conſommé dans l'uſage des multiplications, des diviſions, & de la racine quarrée.

II. Les Methodes que nous enſeignons dans nôtre premier volume, pour deſſiner toutes ſortes de Places ſans calcul, ſoit ſur le papier, ou en campagne, ſont ſans difficulté beaucoup plus familieres à ceux qui n'ont point d'étude, que les ſiennes, qui ſont toutes fondées ſur des Regles differentes: Mais pour nous dans nôtre premier volume, nous les donnons toutes d'une même maniere, étant fort aiſé enſuite de faire ces Places plus ou moins grandes, en diminuant ou augmentant leur proportion dans leurs principes.

III. Nos Cavaliers ſont bien mieux diſpoſez que les ſiens, qu'il éleve dans le milieu de ſes Boulevarts, où ils empêchent l'uſage des Retranchemens, & par leur perte peuvent cauſer celle de la Place, ce qui n'arrive pas à ceux que nous élevons dans les Gorges, où ils flanquent & défendent juſqu'à l'extremité, ſans empêcher l'uſage des Retranchemens dans le Corps du Baſtion.

IV. Nos Cazemates & nos Canons cachez flanquent avec bien plus d'avantage les Foſſez & le Pan des Baſtions oppoſez, que ne fait pas la Mouſqueterie des Faces & des Flancs des Fauſſebrayes, de qui les coups, pour être trop éloignez, ſont trop foibles pour empêcher que l'Aſſiegeant, étant couvert de Mantelets, ne comble le Foſſé, ne le franchiſe, & ne ſe rende maître de la Fauſſebraye, & enſuite du Baſtion.

CHAPITRE

CHAPITRE VIII.

Des Conſtructions des Places ſelon DOGEN *Hollandois.*

CEt Auteur a compoſé un ſi gros volume ſur la Fortification, que beaucoup de gens l'en ont trouvé ennuyeux, ſur tout ſes citations continuelles ſur l'Hiſtoire ancienne, ont épuiſé la patience de ceux qui l'ont voulu lire: Mais comme il ne laiſſe pas d'avoir quelque reputation; nous avons bien voulu rapporter ici ſes principaux principes, pour ſa premiere, ſa ſeconde, & ſa troiſiéme maniere de fortifier.

CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon DOGEN.

Angles du Polygone à fortifier.

DOGEN dans le Chapitre VI. de ſon premier Livre de la Fortification Reguliere, donne la Conſtruction de ſes Places, en ces termes.

„ I. *Problême.* Pour trouver A R L. L'ANGLE DU CENTRE de chaque Polygone des Figures XXXVII. XXXVIII. „ XXXIX. XL. XLI. &c. Le Cercle diviſé par le nombre des „ côtez du Polygone donné, montrera l'Angle du Centre que l'on „ veut trouver. Par exemple, le Cercle entier diviſé par quatre „ donnera au Quarré l'Angle du Centre de 90. degrez en la Figure „ XXXVII. ainſi du reſte.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle du Centre A R L.

90. 72. 60. 51. 25. 43. 45. 40. 36.

360 / 4 — 90. l'Angle du Centre de la Figure Quarrée.

„ II. *Problême.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CIRCONFERENCE O A L.

„ L'Angle du Centre A R L. ſouſtrait du Demi-cercle, reſtera „ l'Angle de la Circonference. Ainſi, l'Angle du Centre du Pentagone contient de 72. degrez, ſi vous les ſouſtrayez du Demi-cercle, reſteront pour l'Angle de la Circonference du Pentagone 108. „ degrez.

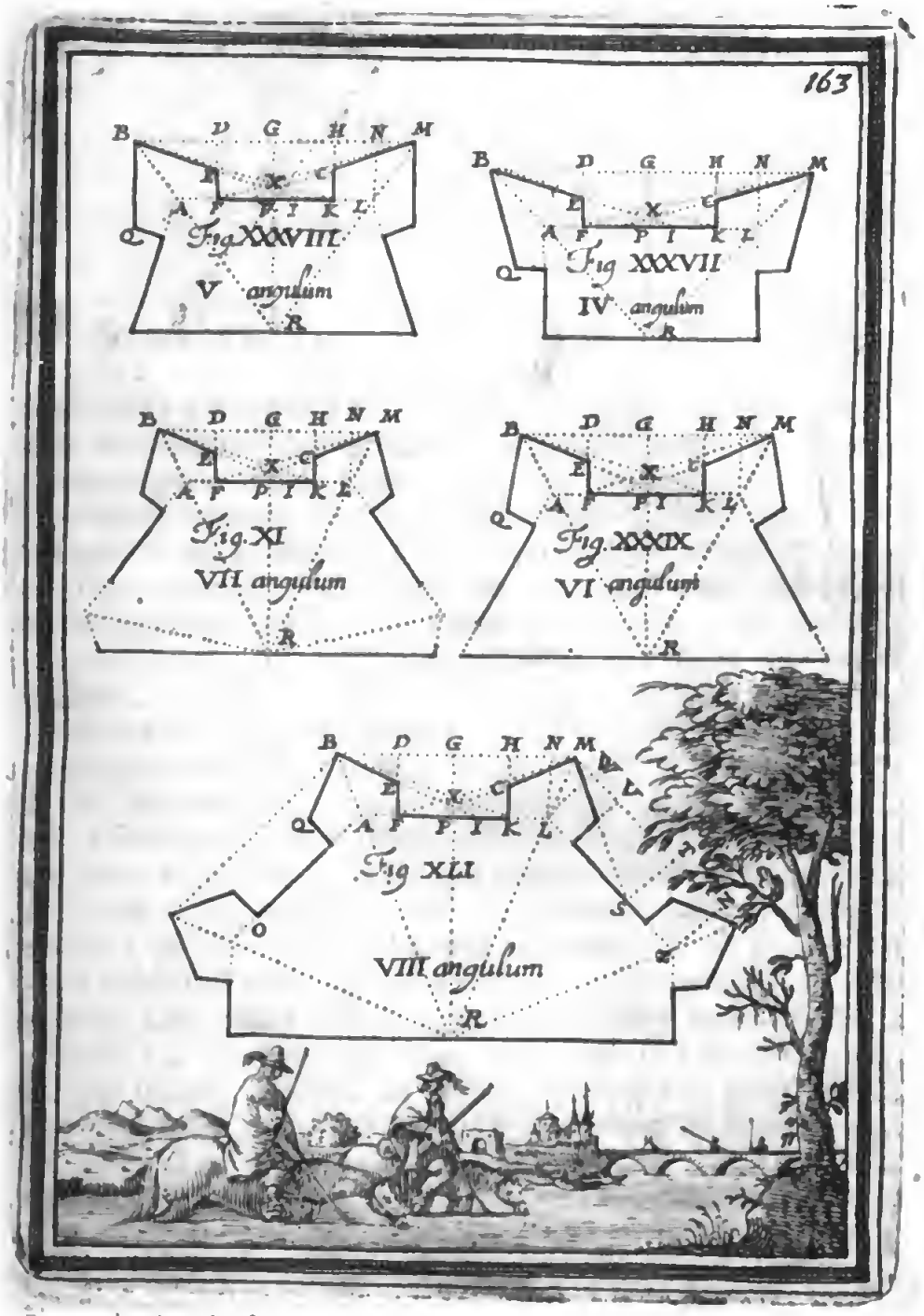
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle de la Circonference O A L.

90. 108. 120. 128. 34. 16. 135. 140. 144. 108

180 — Le Demi-cercle.
72 — l'Angle du Centre.
108 — l'Angle de la Circonference.

FIGURE. L.


163
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
R
Fig XXXVIII.
V angulum
Fig XXXVII
IV angulum
Fig. XI
VII angulum
Fig. XXXIX
VI angulum
Fig XLI
VIII angulum
O
S

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

Angles de la Forteresse.

„III. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DU BASTION „QBE.

„La recherche du vrai moyen d'établir cét Angle a excité entre „les Architectes opiniâtres divers partis, dont la controverse n'est „pas encore déterminée. Il y en a, qui ajoûtant toûjours 30. de„grez au tiers de l'Angle de la Circonference, trouvent l'Angle du „Bastion, qui ne reüssit jamais droit: quelques autres le veulent „toûjours droit, & n'imptouvent pas celui qui est obtus. Mais les „Architectes & les régles mémes de l'art condamnent l'opinion de „ceux-ci: car le Quarté & le Pentagone n'admettent jamais le „droit: or quant à ce qui est de lui donner le ptemier lieu dans „l'Hexagone, c'est ce qui ne se peut executer que difficilement, „& mal à-propos. Quelques-uns ajoûtant toûjours 25. degrez au „Demi-angle de la Circonference, établissent par ce moyen l'Angle „du Bastion, tant qu'il se trouve droir: lequel ils retiennent aux „suivans Polygones sans addition: Mais ce moyen les oblige de „pratiquer plusieurs choses qui sont contraires à la X. Maxime. „Quelques autres ajoûtent toûjours à la moitié du susdit Angle de „la Circonference 15. degrez; autres 20. jusques à ce qu'il se trou„ve droit, aprés quoi ils ne peuvent souffrir qu'on passe plus ou„tre. D'autres ptennent deux tierces de l'Angle de la Circonfe„rence, dont ils composent l'Angle du Bastion, pourvû que ces „deux tierces ne passent point aussi le droit, qui selon leur avis „doit être tenu comme une borne inviolable, & ne souffrent ja„mais qu'on l'outrepasse. Mais puisqu'il est vrai que sans préjudice „de la bonne structure de la Fortification, l'Angle du Bastion se „peut & se doit étendre, à proportion que s'accroît l'Angle de la „Circonference; il demeurera en vôtre liberté de choisir celle de „ces manieres qui vous sembleta la meilleure.

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

„ En effet, je ne m'arrête point aux préceptes d'une ſpeculation „ qui n'eſt ſoûtenuë de l'experience ; mais on peut hardiment ſe te- „ nir à l'imitation de ceux de qui l'induſtrie s'eſt plus exercée à „ dreſſer des Fortifications effectives, qu'à tracer des lignes ſur le „ papier & dans le cabinet ; C'eſt à faire à l'uſage & à l'ennemi qui „ aſſiege & qui employe ſes efforts contre une Place, de reconnoî- „ tre & de bien juger de la force & des avantages de ſa Fortifi- „ cation.

„ Les plus approuyées de toutes ces manieres ſont, pour exem- „ ple, ces trois-ci.

„ La premiere qui ajoûte xv. degrez à la moitié de l'Angle de la „ Circonference, pour établir l'Angle du Baſtion.

„ La ſeconde qui le compoſe de deux tierces parties de l'Angle „ de la Circonference.

„ La troiſiéme qui ajoûte toûjours xx. degrez à la moitié de „ l'Angle de la Circonference. Si tu le trouve bon, Lecteur, j'en „ ferai la ſupputation pour ta commodité.

„ Cherche donc ainſi l'Angle du Baſtion en la premiere maniere. „ Ajoûte 15. degrez à la moitié de l'Angle de la Circonference. „ Cela mis enſemble, s'il n'outrepaſſe point le droit, ce ſera l'An- „ gle du Baſtion que tu deſire ; s'il excede, ou s'il eſt égal, (com- „ me il eſt égal au Dodecagone, & paſſé cela il excede) alors il fau- „ dra prendre l'Angle du Baſtion droit, ou bien de x c. degrez.

En la premiere maniere de fortifier.
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

L'Angle du Baſtion QBE.

60. 69. 75. 79. 17. 8. 82. 39. 85. 87. 88. 38. 11. 90.

144. l'Ang. de la Circonference.
—— aux.
72. ſa moitié.
+ 15. degrez.
87. degr. l'Angle du Baſtion aux.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

» En la ſeconde maniere les deux tierces parties de l'Angle de la » Circonference font celui du Baſtion, quand elles ſont au deſſous » du droit.

En la ſeconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. Polygon.

L'Angle du Baſtion QBE.

60. 72. 80. 85:42:51. 90. deg. à l'infini.

128. 34. 17. l'Ang. de la Circonf. au VII.
3. ——
42. 51. 25. Son tiers.
2.
85: 42: 50. l'Angl. du Baſtion au VII.

» En la troiſiéme maniere on ajoûtera XX. degr. à la moitié de » l'Angle de la Circonference.

En la troiſiéme maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. Polyg.

L'Angle du Baſtion QBE.

65. 74. 80. 84:17:9. 87:30. 90.

135. l'Ang. de la Circonf.
2. au VIII.
67: 30. la moitié
20.
87: 30. l'Ang. du Balt. en l'Octang.

» IV. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DU FLANC & DE » LA FACE BEF.

» Il faut ajoûter au quart du Cercle de la demie difference des » Angles du Baſtion & de la Circonference, car l'exterieur BEF. » que l'on deſire, eſt égal à EDB. & DBE. interieurs.

En la premiere maniere.

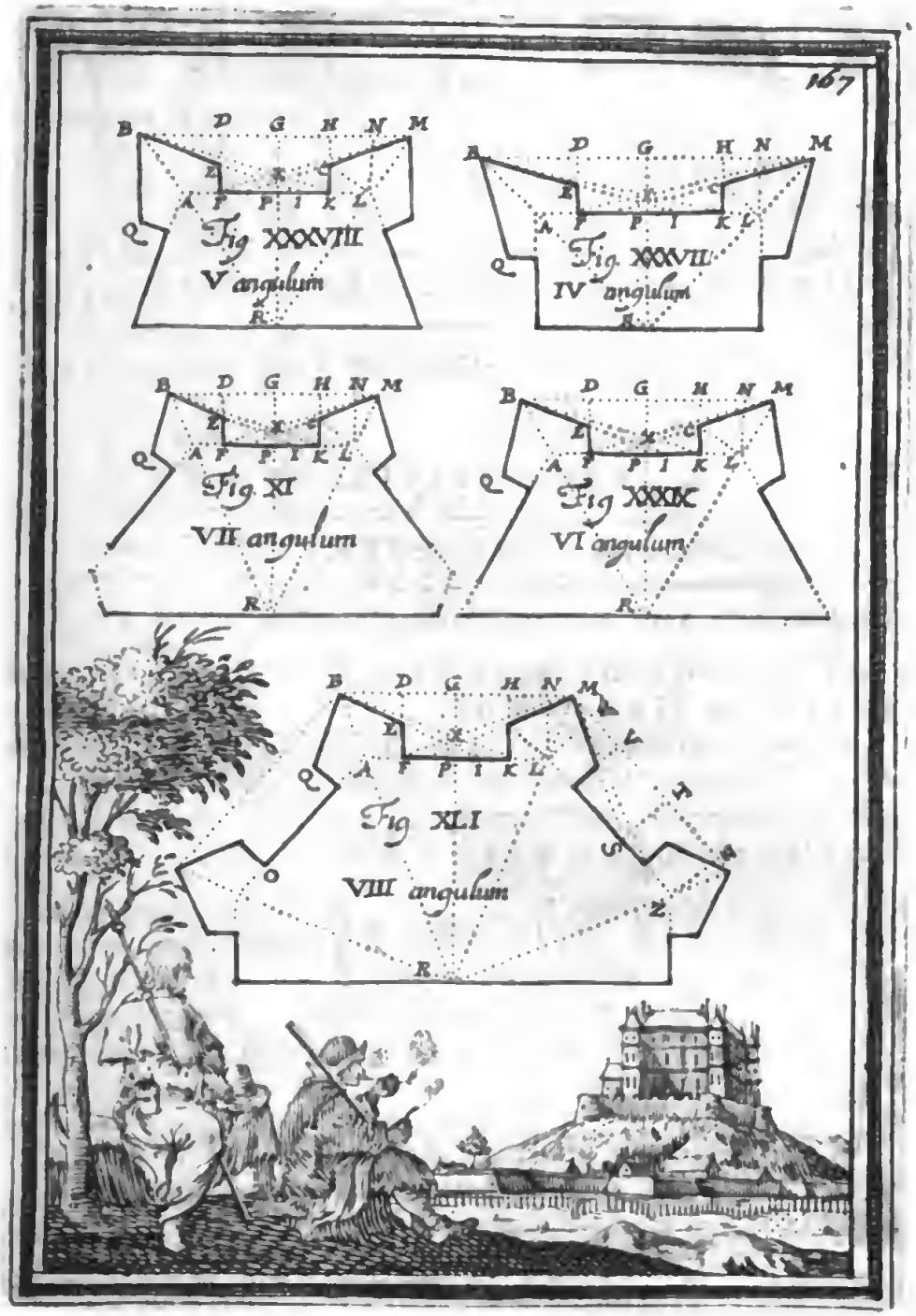
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc FEB.

105. 109:30. 12:30. 114:38:34. 116:15. 117:30. 118:30.

135. l'Ang. de la Circonfer.
82: 30. l'Angle du Baſtion.
52:30. la Differ.
2 ——
26:15. la Demie.
90.
116: 15. en l'Octo. ſuivant la 1. maniere.

FIGURE LI.


167
Fig XXXVIII
V angulum
Fig XXXVII
IV angulum
Fig XI
VII angulum
Fig XXXIX
VI angulum
Fig XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

En la Seconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc FEB.

105. 108. 110. 111: 25: 43. 112: 30. 115. 117.

En la Troiſieme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc FEB.

102: 30. 107. 110. 112: 8: 34. 113: 45. 115. 117.

» V. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE » ET DE LA GORGE BAF.

» C'eſt le complément à deux Angles droits, du Demi-angle de » la Circonference. Il faut donc ſouſtraire la moitié de l'Angle de » la Circonference, du Demi-cercle, & ce qui reſtera ſera pour BAF. qui eſt l'Angle de la Capitale & de la Gorge.

En toute maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

180. le Demi-cercle.
46. 17. 8. la moitié de l'Angl. de la Circonference.
115: 42: 52. dans le VII.

L'Angle de la Capit. & de la Gorge BAF.

135. 126. 120. 115: 42: 52. 112: 30. 110. 108.

L'Angle de la Courtine & du Flanc eſt toûjours droit.

» VI. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FLANQUANTE ET DE LA COURTINE.

» La Demie difference des Angles de la Circonference & du » Baſtion, donne l'Angle de la Flanquante & de la Courtine. Ou » ce qui eſt le même : Toute la difference des Angles du Baſtion » & de Circonference, partie par moitié donne celui que nous

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

„ cherchons. Car l'interieur RAL. eſt égal aux exterieurs ABI. „ & BIF. Ainſi quand le premier & l'un ou l'autre ſont rencon- „ trez, on ne peut pas ignorer le troiſiéme.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X

135. Angl. de la Circonf.
82: 30. du Baſtion en — l'Octang.
52: 30. leur difference.

L'Angle de la Flanq. & de la Court. BIF. 2 ——

15. 19:30. 22:30. 24:38$\frac{4}{7}$. 26:15. 27$\frac{1}{2}$. 28$\frac{1}{2}$.

26: 15. l'Ang. de la Courtine & la Flanqu. en la 1. maniere.

En la ſeconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant interieur BIF.

15. 18. 20. 21:15:43. 22: 30 25. 27.

En la troiſiéme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

60. de la Circonfer. { partie par moitié dans l'Hexagone.
40. du Baſtion. ——

L'Angle flanquant interieur BIF.

12:30. 17. 20. 22:8:34. 23: 45. 25. 27.

20. l'Angle de la Flanqu. & la Courtine en la 3. maniere.

„ VII. *Probleme.* Pour trouver l'Angle du FLANC & de la „ FLANQUANTE.

„ Le complement à un droit de l'Angle de la Courtine & de la „ Flanquante donne l'Angle que nous cherchons : car le Triangle „ FEI. a un Angle droit.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

90.
26: 15. L'Angl. de la — Flanquante, & Courtine en l'Octang.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

75. 70:30. 67:30. 65:21:26. 63:45. 62$\frac{1}{2}$. 61$\frac{1}{2}$.

63: 45. l'Angle de la Flanquante & du Flanc en la 1. maniere.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la Seconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

75. 72. 70. 68:34:17. 67:30. 65. 63. deg.

En la Troiſième.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

77:30. 73. 70. 67:71:26. 65:15. 65. 63 deg.

90.
17. l'Ang. de la Flanquante, & de la Courtine au V.
73. l'Angl de la Flanquante & du Flanc au Pentag. en la 3. maniere.

„ VIII. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE TENAILLE „ BXM.

„ L'Angle de la Flanquante & du Flanc doublé eſt égal à BXM. „ qui eſt l'Angle de Tenaille que nous cherchons. Les Angles du „ Centre & du Baſtion le compoſent auſſi : car FEI. & GXB. „ ſont égaux alternativement. Pareillement l'exterieur GXB. eſt „ égal aux interieurs XRB. & RBX. & partant MXB. tout en„ tier, eſt égal à QBE. & ARL. tous entiers.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de Tenaille BXM.

150. 141. 135. 130:43:52. 127:30. 125. 123.

65. 21 : 26. l'Angle de la 2. Flanquante & du Flanc.

130:43:52. l'Angle de Tenaille en l'Heptag. ſuivant la 1. maniere.

En la Seconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant BXM.

150. 144. 140. 137: 8: 34. 135. 130. 126.

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

En la Troiſiéme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de Tenaille B X M.

155. 146. 140. 135:42:52. 132:30. 130. 126.

» Il reſte encore d'autres Angles en petit nombre, deſquels l'u-
» ſage eſt neceſſaire; mais ils ne ſont point differens en quantité
» de ceux que nous avons trouvez; ce qu'un Geometre experimenté
» pourra connoître ſans difficulté: j'en donnerai les exemples ſui-
» vans en faveur de ceux-là, qui n'ont pas tant d'experience.

l'Angl. { B E D. / E B D. / N L M. } eſt égal à l'Ang. { F E I. / B I F. / L R P. } comme { vertigal. / alterne. / poſé de même. }

» Enfin, il eſt neceſſaire de remarquer, que l'Angle C L K. qui
» forme le Flanc, eſt toûjours de X L. degrez en la premiere, & en
» la ſeconde maniere de fortifier, nous en traiterons au ſuivant
» Chapitre; mais en la troiſiéme maniere, cét Angle eſt du tout
» inutile, & n'a point de quantité qui ſoit aſſûrée. Comme auſſi
» ne ſont neceſſaires pour le Calcul, ſinon en ces deux ſeules pre-
» mieres manieres, l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc M L C.
» & celui de la Face du Forme-flanc L C M.

» IX. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE
» ET DU FORME-FLANC C L M. dans le Triangle C M L.

» Joignez à l'Angle Forme-flanc la moitié de l'Angle de la Cir-
» conference, ce qui reſtera du Demi-cercle ſera l'Angle M L C.
» que vous deſirez.

Suite du Calcul des Angles

de DOGEN.

En l'une & en l'autre maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Capitale & du Forme-Flanc C L M.

95. 86. 80. 75 : 42 : 51 : 72 : 30. 70. 68.

40. Forme-flanc.
70. Demi-angle de
—— la Circonference
110.
180.
110. Demi-cercle.
70. Pour le I X.

» X. *Probleme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FACE ET » DU FORME-FLANC M C L.

» Prenez la moitié de l'Angle du Baſtion, & la joignez à l'Angle » de la Capitale & du Forme-flanc : pour complement du Demi- » cercle, vous trouverez l'Angle que vous cherchez, à-ſçavoir ce- « lui de la Capitale & du Forme-flanc.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle qui eſt compris entre la Face & le Forme-flanc M C L.

55. 59 : 30. 62 : 30 : 64 : 38 : 35. 66 : 15. 67 : 30. 68 : 30.

72 : 30. l'Angl. oppoſé à la Face.
41 : 15. le Demi-angle du Baſtion.
—— Pour VIII.
113 : 45.
180.
113 : 45.
66 : 15. En la 1. maniere.

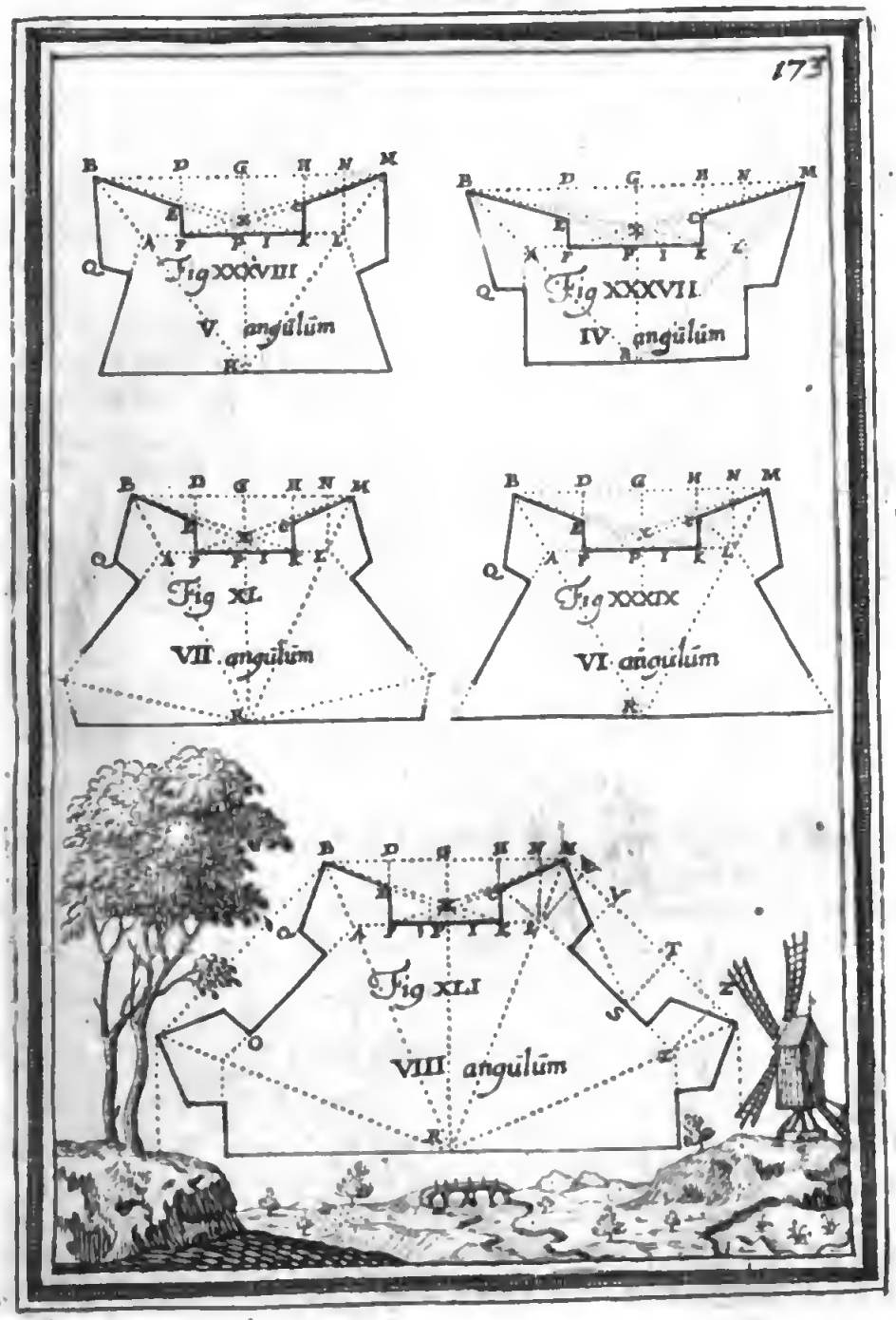
En la ſeconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Forme-flanc M L C.

55. 58. 60. 61 : 25 : 43. 62 : 30. 65. 67.

FIGURE LII.


173
Fig XXXVIII
V angulum
Fig XXXVII
IV angulum
Fig XL
VII angulum
Fig XXXIX
VI angulum
Fig XLI
VIII angulum

CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon DOGEN.

Du Calcul des Lignes.

DOGEN dans le Chap. VII. de ſon premier livre de la Fortification Reguliere, parlant de la maniere de trouver avec le calcul des Lignes Ichnographiques, qui ſervent à deſſiner & tracer ſur le papier, ou à la campagne, les Figures ou Villes, ſur les Exemples marquez XXXVII. XXXVIII. XXXIX. XL. & XLI.

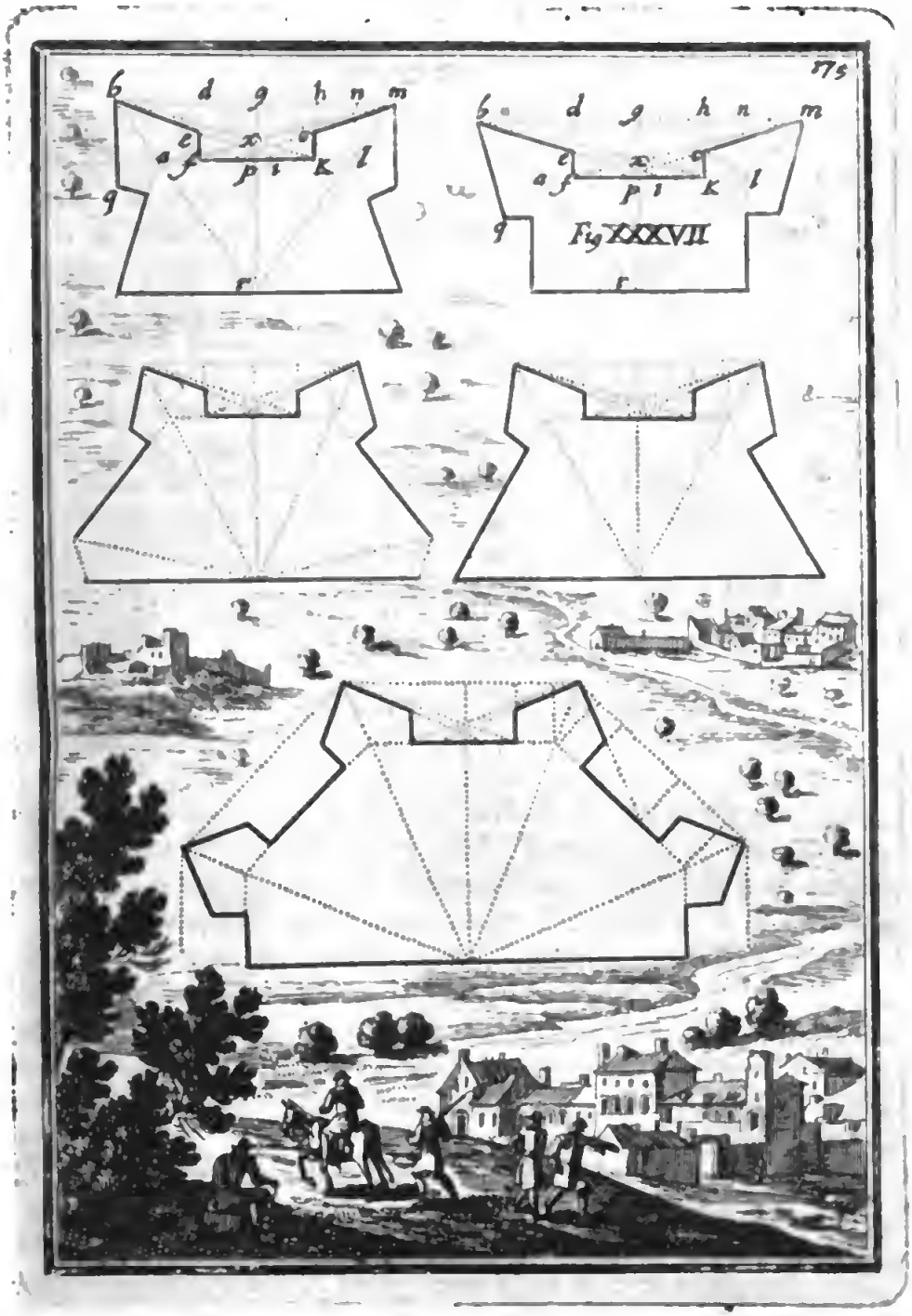
» Nous avons, dit-il, dit au précedent Chapitre, que toute l'Ich» nographie eſt compoſée d'*Angles* dont nous avons parlé; & de » *Lignes*, qui eſt ce que nous reſte à traiter, & à examiner par le » calcul.

» I. *Probleme.* Poſée la FACE ET LES ANGLES DU TRI» ANGLE B E D. des Figures XXXVII. XXXVIII. & ſuivantes: » pour trouver B D. la *Surface du Baſtion*: E D. le *Flanc prolon*» *gé*: B M. la *diſtance des Baſtions*, ou le *côté du Polygone exte*» *rieur*; nous poſons nôtre calcul comme s'enſuit: tel que ſe com» porte le Sinus total, ou le Sinus de l'Angle B D E. au regard de » B E. tel eſt le Sinus de l'Angle B E D. au regard de la *Surface* » B D. & de même le Sinus de l'Angle E B D. au regard du *Flanc* » *prolongé* E D. Ajoûtez à la Courtine le double B D. c'eſt à-dire, » B D. & H M. avec D H. ou F K. pour avoir la ligne B M. toute » entiere.

» II. *Probleme.* Poſée la FACE ET LES ANGLES DU TRI» ANGLE M C L. pour trouver la *Capitale* M L. Ainſi: comme » le Sinus de l'Angle M L C. au regard de M C. de même le Sinus » de l'Angle M C L. eſt au regard de la *Capitale* M L.

» III. *Probleme.* Poſée la CAPITALE L M. ET LES AN» GLES DU TRIANGLE L N M. pour trouver *la diſtance* » *des Polygones* L N. *la Demie-difference* N M. de laquelle le côté » du Polygone exterieur excede le côté de la Fortereſſe: *la Gorge* » K L. *le Flanc* F E. *le côté de la Fortereſſe* A L. Faites, que tel

FIGURE LIII.



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ qu'eſt le Sinus total, ou le Sinus de l'Angle L N M. à l'égard de „ L M. le Sinus de l'Angle N M L. ſoit de même à l'égard de la „ diſtance des Polygones L N. de même encore le Sinus de l'Angle „ N L M. à l'égard de N M. La trouvée M N. ſouſtraite de la ci- „ devant trouvée M H. reſte la Gorge K L. ſouſtrayez mainte- „ nant E D. de L N. reſtera le Flanc E F. le double de N M. ſouſ- „ trait de M B. ci-deſſus trouvé, laiſſera A L. qui eſt le côté de la „ Fortereſſe que nous cherchons.

„ IV. *Probleme.* Poſe le FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE E I F. pour trouver *le complement de la Cour-* „ *tine* I F. *la partie libre de la Razante* I E. *la Razante même* I B. „ *le Flanc de la Courtine* I K. Pris le Sinus total F E. reüſſira la „ Tangente F I. & E I. la Secante de l'Angle F E I. de la Razante „ & du Flanc. A la trouvée I E. ajoûtez la Face E B. il en ſortira „ la Razante B I. I F. ſouſtraite de F K. laiſſera I K. le Flanc de la „ Courtine.

„ V. *Probleme.* Poſez les ANGLES DU TRIANGLE A R P. „ ET LE CÔTE' A P. (qui eſt la moitié de A L. déja trouvé) „ pour trouver le *Demi-diametre de la Fortereſſe* A R. la *Perpen-* „ *diculaire ſur le côté de la Fortereſſe* R P. la *diſtance du Baſtion* „ *au Centre de la Fortereſſe* B R. pris le Sinus total A P. ſera la „ Secante R A. & R P. la Tangente de l'Angle P A R. Ajoûtez „ B A. à R A. c'eſt la B R. toute entiere que nous cherchons.

„ VI. *Probleme.* Poſez les CÔTEZ B H. & K H. DU TRIAN- „ GLE B K H. pour trouver la ligne de Défenſe *Fichante.* Les „ Quarrez des Côtez B H. & K H. peuvent autant que le Quarré „ de l'Hypothenuſe. Ajoûtez donc les Quarrez B H. & K H. la „ Racine Quarrée du produit donnera la ligne deſirée défendante „ fichante B K.

„ En faveur de celui qui eſt moins capable de raiſonnement & „ de Geometrie, il ne ſera peut-être pas mal à propos d'examiner „ par le calcul toutes les lignes de nôtre Fortereſſe, pour ſervir à „ une plus claire & plus facile intelligence de nos Problemes. Pour „ cét effet nous nous propoſerons de ſupputer les nombres de *l'Or-* „ *donnance d'un Hexagone* & ſe trouveront en la Figure XXXIX.

Suite.

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ Les LIGNES & LES ANGLES préſuppoſez.

QBE. *du Baſtion* 75. deg.
OAL. *de la Circonfer.* 120. deg.

FK. *la Courtine* 36 } verges
BE. *la Face* 24 }

CLK. *Forme-flanc* 40. deg.

Ces Angles poſez ceux qui ſuivent le ſont auſſi par même moyen.

ARL. 60. degr. l'Angle *du Centre.*

FEI. } 67 : 30 } l'Angle *de la Flanquante & du Flanc*, qui ſont
BED } } égaux comme verticaux.

EIF. } 22 : 30 } l'Angle *de la Flanquante & de la Courtine*, lui
DBE } } étant égal comme ſon alterne.

MLC. 80. degrez, l'Angle *de la Capitale, & du Forme-flanc.*
MLC. 62 : 30 l'Angle *de la Face & du Forme-flanc.*

„ *La Pratique du I. Probleme.* Pour trouver BD. DE. BM.
„ de la Figure XXXIX.

„ Tel qu'eſt le ſinus total BE. — au regard de BE. — tel eſt
„ le ſinus de l'Angle BED. de 67 : 30. — au regard de BD.

100000——24 (0——92387 (5——2217 (2 BD.

2 doublée

4434 &
36 la Courtine

donnent

80.34 (2 MB.

„ Tel que le ſinus total BE. eſt à l'égard de —— BE. le ſinus
„ de l'Angle DBE. de 22: 30 — eſt de même à l'égard de — DE.

100000 —— 24 —— 38268 (5 —— 918 (2.

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ *La Pratique du II. Probleme.* Pour trouver L M.

„ Tel que le ſinus L M C. de 80. deg. eſt à l'égard de M C—
„ le ſinus M C L. de 62 : 30 — eſt de même à l'égard de — M L.
98480.—— 24 —— 88701(5 —— 2161(2

„ *La Pratique du III. Probleme.* Pour trouver E F. K L. N L.
„ A L. N M.

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M. — à l'égard de L M. —— le Si-
„ nus N M L. de 60. degrez eſt de même —— à l'égard de N L.
100000 —— 2161(2 —— 86602 —— 1872 (2

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M. —— à l'égard de L M.—le Si-
„ nus N L M. de 30. degrez eſt de même à l'égard de —— N M.
100000 —— 21612 —— 50000 —— 10. 82 (2

M B. 80. 34	N M. 1081 (2	H M. 2217. (2	
Doublée N M. 21. 62	2	N M. 1081	
A L. 58. 72 (2	2162	K L. 1136 (2 la Gorge	
		N L. 1872	
		D E. 918	
		le Flanc 954 E F.	

„ *La Pratique du IV. Probleme.* Pour trouver F I. E I. B I.
„ K I.

„ Ainſi qu'eſt le Sinus total E F. —— à l'égard de E F.— la tan-
„ genre F E I. de 67 : 30 eſt de même —— à l'égard de F I.
100000 —— 954(2 —— 241421 (5 —— 2303 (2.

„ Comme le Sinus total E F. eſt à l'égard —— de E F. —— de
„ même la ſecante F E I. de 67 : 30 —— eſt à l'égard de E I.
100000 —— 954 (2 —— 261312 (5 —— 2492 (2 E I.

36.	F K.	24	E B.
23.03 (2 F I.		48.92 (2 I B.	
12.97 (2 I K.			

FIGURE LIV.

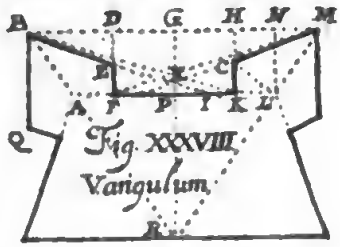


Fig. XXXVIII.
Varigulum.

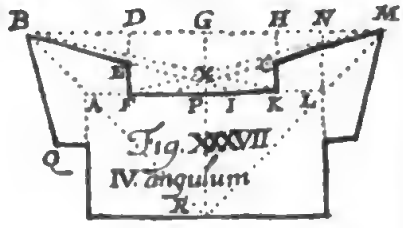


Fig. XXXVII
IV. angulum

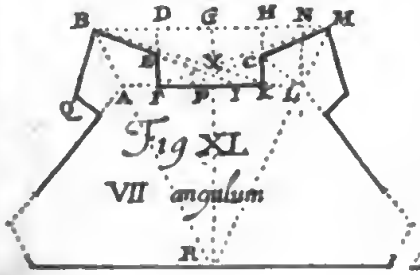


Fig XL
VII angulum

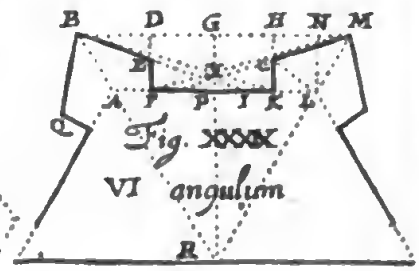


Fig. XXXX
VI angulum

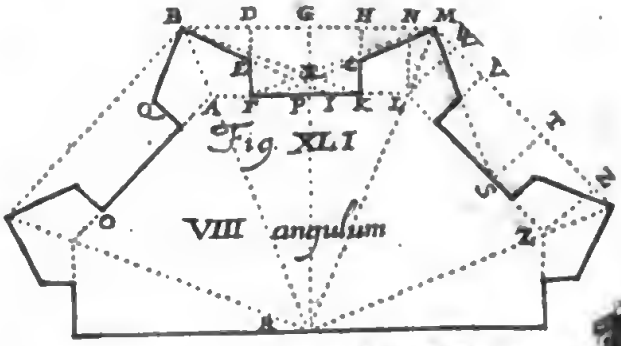


Fig. XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ *La Pratique du V. Probleme.* Pour trouver R P. A R. B R.

„ Comme le Sinus total A P. eſt à l'égard —— de A P. —— la
„ tangente P A R. de 60. degrez eſt de même —— à l'égard de P R.
100000 —— 2936 (2 —— 173205 (5 —— 5805

„ Comme le Sinus total A P. eſt au regard de —— A P. la ſe-
„ cante de 60. degrez eſt de même à l'égard de —— A R.

5827. A R.
100000 —— 2936 (2 — 200000 — 5872. 2161. B A.

8033. B R.

„ *La Pratique du VI. Probleme.* Pour trouver B K.

8034. B M.
Ligne F D. ou K N. 18. 71 (2 B H. 58. 17 (2 2217. M H.
18. 71 (2 58. 17

5817. B H.

Le Quarré K N. 3506641 B H. 33837489. Quarré.
K N. 3506641. Quarré.

B K. 37133130. Quarré.

B K. 6111110. Ligne.

„ Avec même diſpoſition de Problemes, & ſuivant le même
„ ordre de ſupputation, ſeront produites toutes les lignes differen-
„ tes, ſur les ſuppoſitions qui ſont propres à la *ſeconde maniere*,
„ & diverſes de la *premiere*, pour être recuëillies en Tables à l'uſage
„ de chaque Polygone. Il faut ici brevement remarquer, que la
„ diverſité du Calcul procede de celle des Angles du Baſtion en
„ l'une & en l'autre maniere, mais dautant qu'au Quarré l'Angle
„ du Baſtion eſt de même en toutes les deux: cela fait que leurs
„ lignes auſſi ſe trouvent pareilles. De la même façon, parce qu'à
„ l'Angle de la Circonference du Dodecangle ſe trouvent toûjours

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

» 150. degrez, (duquel les deux tierces parties excedent le droit » en ſorte que l'Angle du Baſtion doit être pris droit en la ſeconde » maniere, qui eſt auſſi ſa même quantité au Dodécangle ſelon la » premiere maniere) c'eſt ce qui fait que non ſeulement toutes les » lignes au Dodecangle de l'une & de l'autre maniere ſont égales » comme dépendantes de mêmes préſuppoſitions; mais elles con- » viennent auſſi à tous les autres Polygones qui ſurpaſſent le Dode- » cangle. De façon que la même Table que nous avons dreſſée » pour la ſeconde maniere, ſervira juſques à l'Undecangle incluſi- » vement: Quant aux autres, on pourra s'aider tant en l'une qu'en » l'autre maniere indifferemment de la Table aſſignée à la premiere. » Mais pour celles qui ſont mitoyennes, au deſſous du Dodecan- » gle & deſſus du Quadrangle, entre les deux, ſuivant la diverſité » de leurs ſuppoſitions, on ſe ſervira de diverſes & differentes Ta- » bles. Or je croi, que ce que j'ai dit, ſuffit aſſez pour l'inſtruction » d'une perſonne intelligente, ſans qu'il ſoit davantage beſoin de » perdre le temps en d'autres ſupputations, ſur les poſitions de la » ſeconde maniere: Celui-là ſans doute ſeroit bien mal à droit qui » n'auroit pas la capacité de l'entreprendre de lui-même, & d'y » reüſſir, aprés avoir compris les choſes que j'ay dites, & ſur » l'exemple de la premiere maniere qu'il a devant ſes yeux comme » un modelle.

» Que ſi nous prenons l'Angle du Baſtion de la quantité aſſi- » gnée en la *troiſiéme maniere*, retenant la Face de 24. verges & la » Courtine de 36. & donnant au Flanc, au

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

Polygone,

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. verges à l'infini:

» tous les autres Angles, ſuivant ce que nous les avons détermi- » nez, ne laiſſeront pas de conſerver une convenable proportion,

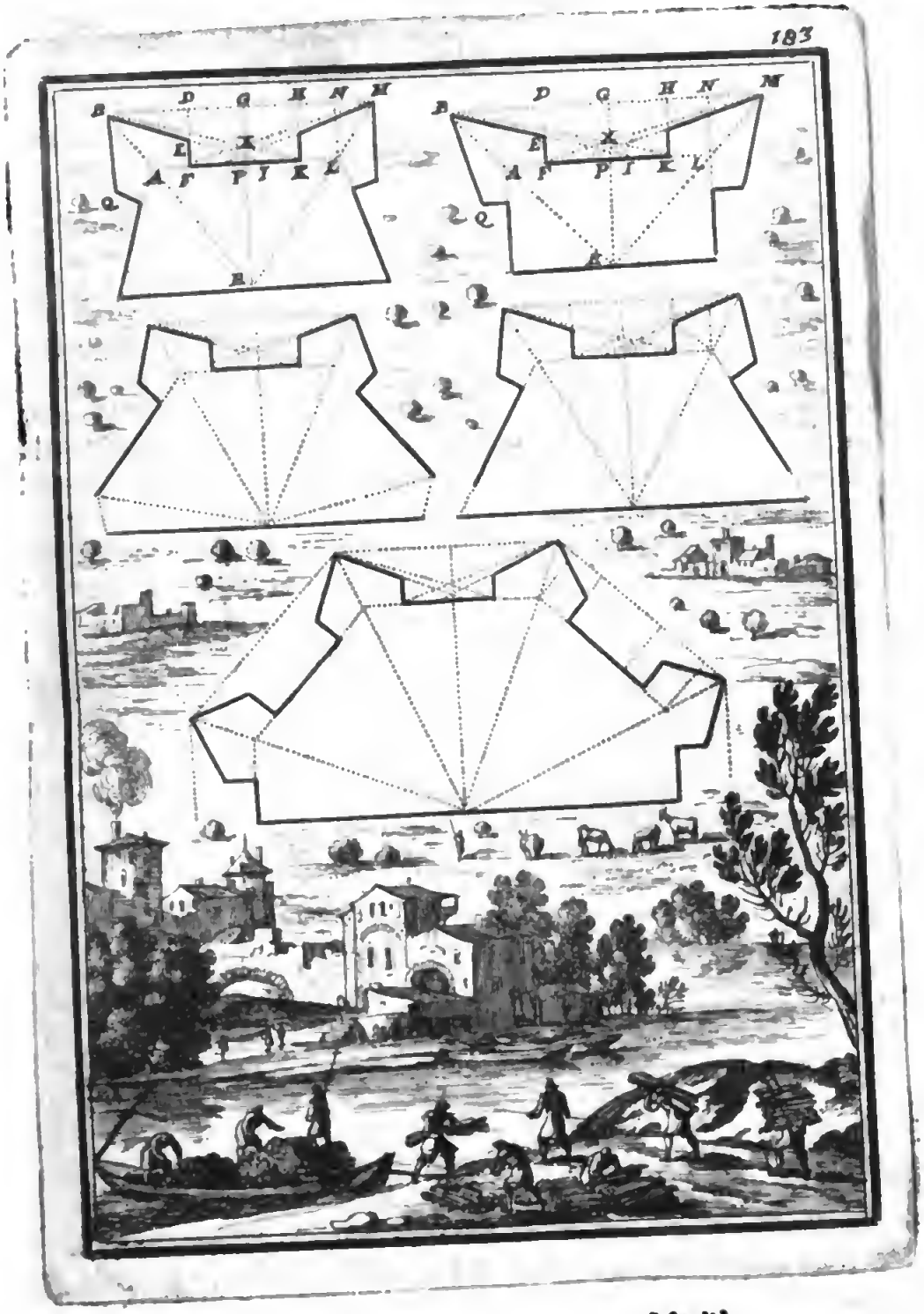
Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

» & produiront enfin la ligne de défence fichante de 60. verges, ou » quelque peu plus grande: comme auſſi toutes les autres lignes de » la Fortification ne laiſſeront pas de reüſſir aſſez heureuſement, » ſans que nous ſoyons obligez de faire préjudice à nulle maxime » d'Architecture, qui ſoit de conſideration.

» Je donnerai cét avis en paſſant, que pour trouver en cette » maniere avec le calcul les Angles & les Lignes des Fortifications » qui paſſent le Dodecangle, il ne faudra donner à leurs Flancs que » 12. verges ſeulement, & prendre garde que nul Flanc du Poly- » gone ne ſurpaſſe cette quantité; autrement les autres parties de » la Forteresſe en ſeroient incommodées, au préjudice de nos Maxi- » mes. En faveur de ceux qui ont moins d'experience je propoſerai » les Problemes qui ſuivent pour la facilité du calcul.

FIGURE LV.



Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

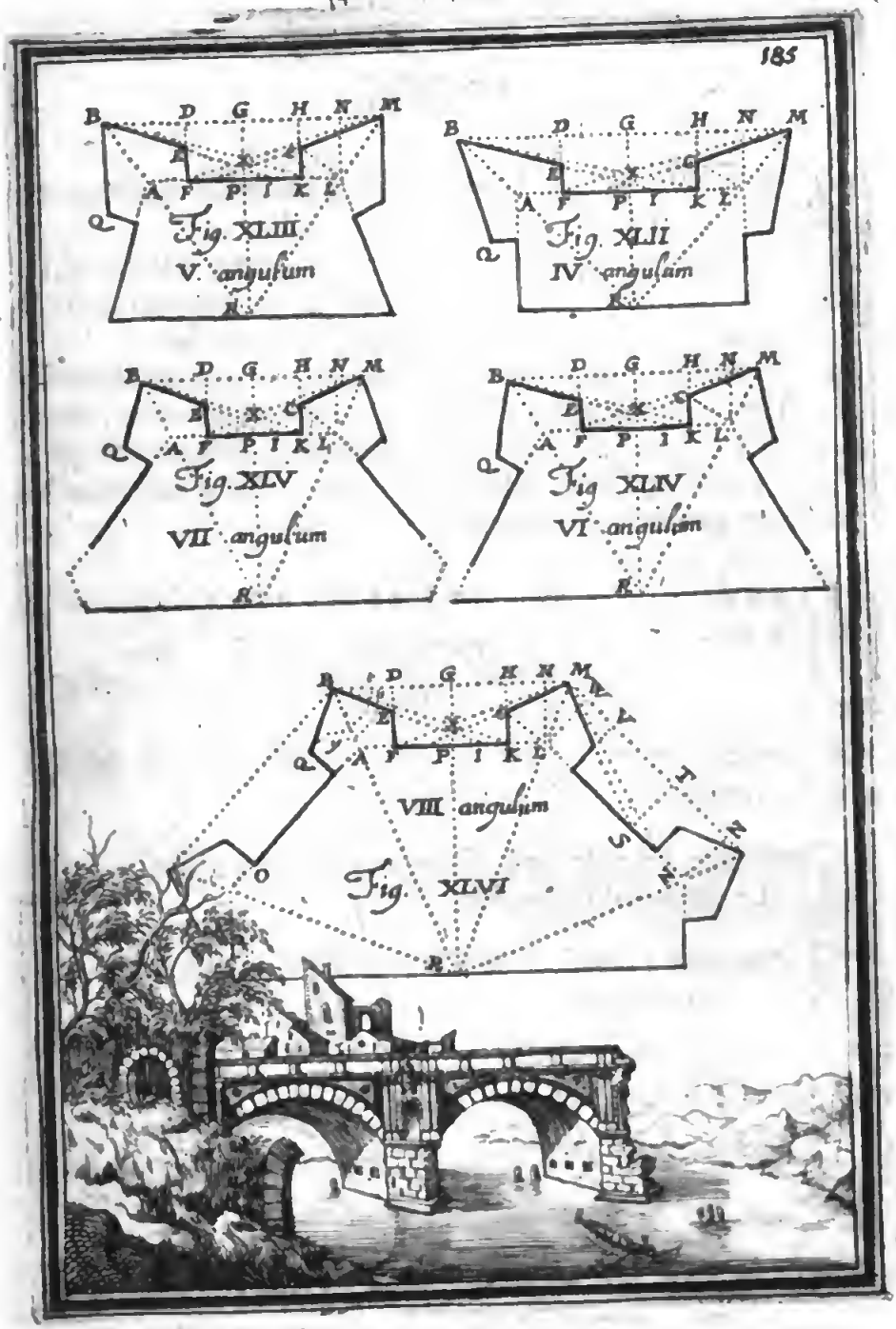
„ I. *Probleme.* Poſez LE FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE FEI. des Figures XLII. XLIII. XLIV. „ XLV. & XLVI. pour trouver le *Complement de la Courtine* FI. „ *le reſidu de la Flanquante* EI. *la Flanquante* elle même BI. *le* „ *Flanc de la Courtine* IK. Prenez pour le Sinus total EF. & reüſ- „ ſira la Tangente IF. & EI. la Secante de l'Angle de la Flan- „ quante & du Flanc FEI. BE. ajoûtée à la trouvée EI. compoſe „ BI: FI. ſouſtraite de FK. laiſſe IK.

„ II. *Probléme.* Poſez la FACE ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE BED. pour trouver *la Surface* BD. *le prolon-* „ *gement du Flanc* ED. *la diſtance des Baſtions* BM. *la diſtance* „ *des Polygones* DF. Faites, que le Sinus de l'Angle BED. à „ l'égard de BD. ſoit comme le Sinus de l'Angle BDE. à l'égard „ de BE. & que le Sinus de l'Angle DBE. à l'égard de DE. ſoit „ de même : BD. double, ajoûté à la Courtine FK. donne BM. „ la trouvée ED. avec le Flanc EF. compoſe FD. qui eſt la Diſ- „ tance des Polygones.

„ III. *Probléme.* Poſez LES ANGLES ET LE CÔTE' LN. „ DU TRIANGLE LNM. pour trouver *la Capitale* LM. *la* „ *Demie-difference des Polygones* MN. *la Gorge* KL. *le côté de la* „ *Fortereſſe* AL. Prenez pour le Sinus total LN. MN. la Tangen- „ te en reüſſira ; & LM. la Secante de l'Angle NLM. de qui la „ poſition eſt pareille à celle de l'Angle PRL. ſouſtrayez la trou- „ vée MN. de HM. reſte KL. Ajoûtez maintenant le double de „ KL. à la Courtine FK. il en ſortira le côté de la Fortereſſe LA.

„ IV. *Probleme.* Poſez LES ANGLES AVEC LE CÔTE' „ AP. (qui eſt la moitié de AL.) DU TRIANGLE PAR. „ pour trouver *le Demi-diametre de la Fortereſſe* AR. *la Perpen-* „ *diculaire ſur le côté de la Fortereſſe* RP. *la diſtance du Baſtion* „ *au Centre de la Fortereſſe* BR. Le Sinus total AP. étant po- „ ſé, PR. ſera Tangente & AR. Secante de l'Angle RAP.

FIGURE LVI.


185
Fig. XLIII
V. angulum
Fig. XLII
IV angulum
Fig. XLV
VII angulum
Fig XLIV
VI angulum
VIII angulum
Fig. XLVI

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

„ AB. jointe à AR. fait BR. qui eſt la diſtance du Baſtion, au „ Centre de la Fortereſſe.

„ V. *Probleme*. Pour trouver LA LIGNE FICHANTE KB.

„ La Racine Quarrée, de la ſomme des deux Quarrez BH. & „ HK. donnera la Ligne fichante BK que vous deſirez.

„ La pratique des précedens Problemes pour trouver les lignes de „ la Fortification ſexangulaire, ſuivant la *troiſiéme maniere*, en la „ Fig. XLIV. Toutes les autres Fortereſſes multangulaires peu- „ vent être calculées ſur le modelle de celle-ci, en y obſervant les „ changemens qui ſont neceſſaires.

LES LIGNES			&	LES ANGLES ſuppoſez.		
FK. la Courtine	36	verges.		QBE. du Baſtion	80	degr.
BE. la Face	24			OAL. de la Circonf.	120	
FE. le Flanc	8					

„ Ces Angles ſuppoſez donnent aiſément le moyen de trouver „ les ſuivans, qui ſont neceſſaires pour le Calcul.

FEL. } 70. degr. l'Angle de la Flanquante & du Flanc.
BED. } Le vertical du précedent.

EIF. } 20. degr. l'Angle de la Flanquante & de la Courtine.
EBD. } Son vertical.

RLA. } 60. degr. le Demi-angle de la Circonference.
LMN. } Egal au précedent, comme poſé de même.

PRL. } 30. degr. le Demi-angle du Centre, égaux comme poſez
NLM. } de même.

„ *La pratique du I. Probleme*. Pour trouver FI. EI. BI. IK.

„ Comme le Sinus total EF. à l'égard de EF. —— de même la „ Tangente FEI. de 70. degr. —— à l'égard de FI.

100000——8(0——274747(5——21979(3 FI.

Suite du Calcul des Lignes,

de DOGEN.

„ Comme le Sinus total E F. —— à l'égard de E F. —— de
„ même la Secante F E I. de 70. deg. —— à l'égard de E I.
100000 —— 8 (0 —— 292380 (5 —— 23. 39 (2 E I.

B E. 24

B I. 47. 39 (2

F K. 36
F I. 21. 979 (3

I K. 14. 021 (3

„ *La pratique du II. Probleme.* Pour trouver D E. B M. F D.
„ Comme le Sinus total B E. eſt au regard — de B E. — le Si-
„ nus B E D. de 70. degr. eſt de même au regard —— de B D.
100000 —— 24 —— 33969 (5 —— 22. 55 (2 B D.

2

45. 10

F K. 36

B M. 81. 10

„ Ainſi que le Sinus B D E. eſt au regard — de B E. — le Sinus
„ D B E. de 20. degr. eſt de même —— au regard de D E.
100000 —— 24 —— 34202 —— 8. 21 (2

F E. 8.

F D. 16. 21 (2 ou N L.

„ *La pratique du III. Probleme.* Pour trouver L M. M N. A F.
„ A L. A P.
„ Comme le Sinus total L N. eſt au regard — de L N. — la Tangente
„ N L M. de 30. degr. eſt de même au regard —— de M N.
100000 —— 1620 (2 —— 57735 (5 —— 9. 3588435 (7
„ Comme le Sinus total L N. eſt à l'égard — de N L. — la Secante
„ N L M. de 30. deg. eſt de même à l'égard —— de M L.
100000 —— 1620 (2 —— 115470 —— 18. 7176870 (7

Suite du Calcul des Lignes

de DOGEN.

HM. 22. 55 (2
MN. 9. 35 (2

KL. ou AF. 13. 20 (2

AF. 13. 20 (2
2

26. 40
FK. 36.

AL. 62. 40 (2

AP. 31. 20 (2

» *La pratique du IV. Probleme.* Pour trouver AR. RP. BR.

» Comme le Sinus total AP. eſt à l'égard — de AP. — de même
» la Tangente RAP. de 60. degr. eſt à l'égard —— de RP.
100000 —— 31. 2 (1 —— 173205 —— 54039960

» Comme le Sinus total AP. eſt au regard — de AP. — de même
» la Secante RAP. de 60. deg. eſt au regard —— de AR.
100000 — 31. 2 (1 —— 200000 —— 62. 4 (1

BA. 18. 7 (1

AR. 81. 1 (1

» *La pratique du V. Probleme.* Pour trouver BK.

Ligne HK. 16. 21 (2
16. 21 (2

HK. 262. 7641 Quarré.

BH. 58. 55 (2 *Ligne.*
58. 55 (2

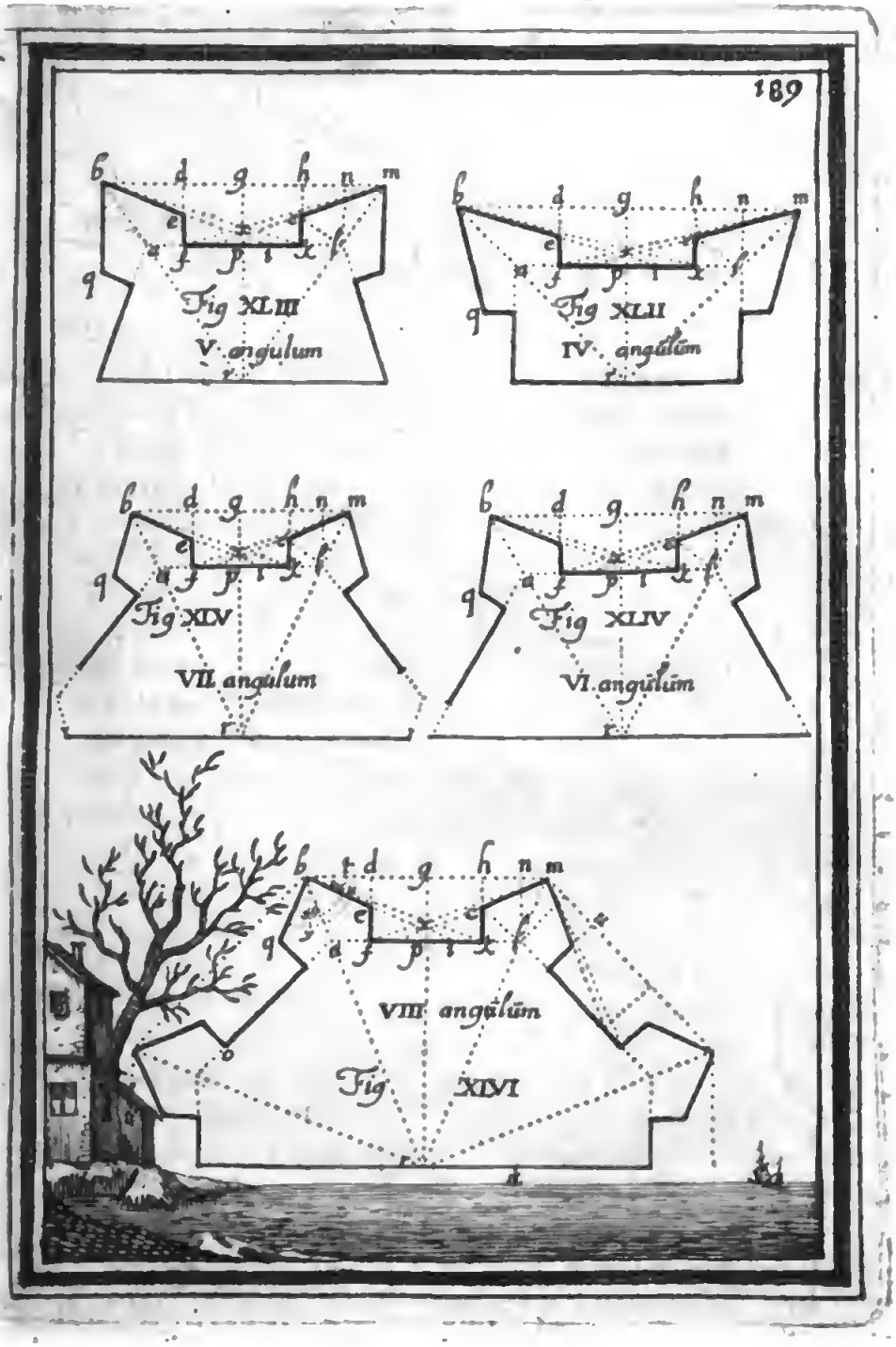
BH. 3428. 1025 (4 Quarré.
HK. 262. 7641 (4 Quarré.

BK. 36190 186166. (4

BK. 61 01 71 51 (4 Ligne.

» Il m'a ſemblé qu'il étoit à-propos de repreſenter ce calcul de
» l'Hexagone regulier, pour faire voir à l'œil, quelle difference il y
» a entre celui-ci & les autres que j'ay ci-deſſus rapportez : il vous
» ſera facile de rapporter les Lignes & les Angles de ces trois ma-
» nieres, les examinant ſous la conduite de nos regles, pour en choi-
» ſir celle qui ſe trouvera la plus convenable à vôtre intention.

FIGURE LVII.


189
Fig XLIII
V. angulum
Fig XLII
IV. angulum
Fig XLV
VII. angulum
Fig XLIV
VI. angulum
VIII. angulum
Fig XLVI

CONSTRUCTION DES PLACES

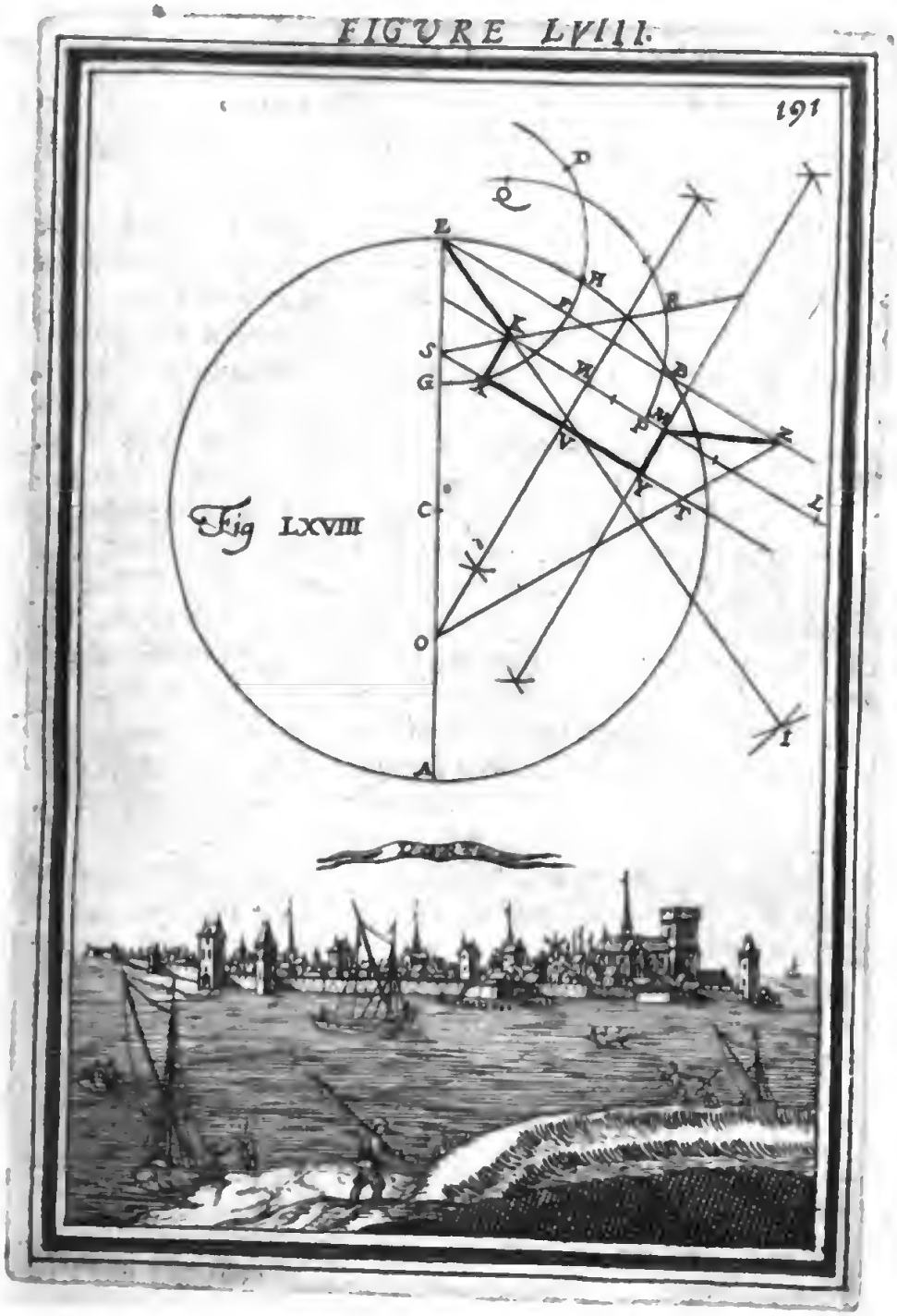
ſelon DOGEN.

De la maniere de tracer ſur le papier le deſſein d'une Place Reguliere, ſans calcul.

DOGEN dans le Chap. XVIII. de ſon premier Livre de ſa Fortification Reguliere, aprés avoir enſeigné l'utilité qu'il y a de ſçavoir tracer ſur le papier le deſſein d'une Place, dit:

„ Conſtruiſons maintenant des murs de papier, ſuivant la pre-
„ miere maniere *de fortifier*, que de *deſſiner*; Du Centre C. par le
„ Demi-diametre C A. de la Fig. LXVIII. tel quel vous vou-
„ drez ſoit fait le Cercle E B A. & puis ſoit à plaiſir tiré le Diame-
„ tre E A. du point E. ſoit appliqué au Cercle E B. le côté du Po-
„ lygone à fortifier, (nous le ſuppoſerons ici Hexagone) l'Angle
„ C E B. ſera la moitié *de l'Angle de la Circonference* de la For-
„ tereſſe reguliere: auquel, ſuivant *la premiere maniere de forti-*
„ *fier*, ſe devront ajoûter XV. deg. afin que l'Angle du Baſtion en
„ reüſſiſſe. Il faudra donc ficher l'une des jambes du compas en E.
„ & de l'autre décrire par le Demi-diametre E G. pris à nôtre choix,
„ l'Arc G D. qui coupera le côté E B. au point F: de F. en D. par
„ le Demi-diametre E G. qui le ſoûtiendra, ſoit déterminé l'Arc
„ F D. de LX. degrez, celui-ci étant deux fois parti en deux, ou
„ diviſé en quatre parties égales, ſera F H. la premiere quatriéme
„ partie: ainſi comprendra l'Arc G H. décrit au Centre E. la
„ moitié de l'Angle de l'Hexagone à fortifier, plus de XV. deg. quan-
„ tité requiſe *pour l'Angle du Baſtion* tout entier, en nôtre pre-
„ miere maniere. Partant de G. & H. à toute ouverture du com-
„ pas, on coupera les Arcs au point I. par lequel on fera paſſer la
„ droite E I. & C E I. ſera le Demi-angle du Baſtion. Prenez en
„ la droite E I. la partie E K. de telle longueur qu'il vous plaira,
„ (neanmoins enſuivant la forme & le deſſein de la Fortereſſe que
„ l'on deſire fortifier, plus grande, ou plus petite, elle ſera faite

FIGURE LVIII.



Suite de la maniere de tracer ſur le papier le deſſein d'une Place Reguliere, ſans calcul, de DOGEN.

„ plus longue, ou moindre à proportion; dautant que cette ligne „ E K. eſt *la Face de la Forteresſe dont ſe fait le deſſein)* par le point „ K. conduiſez la ligne K L. parallele à la ligne E B. & en certe paral- „ lele la Face E K. trois fois poſée, de K. parviendra au point L. „ ſera K L. ligne triple à la Face E K. partant demi-coupée en M. „ ſera K M. ſa ſeſquialtere: & ſe comportera la ligne M K. au re- „ gard de la ligne E K. comme *la Courtine à la Face.* Soit M K. „ derechef également partagée en deux; tirant du point de la ſec- „ tion N. une Perpendiculaire ſur la ligne K M. laquelle prolongée „ rencontrera la ligne E A. au point O. ce ſera le Centre de la For- „ teresſe dont ſe fait la deſcription. Enfin, au Centre K. par tel „ Diametre que l'on voudra K P. au deſſus de la ligne K L. ſoit „ fait l'Arc P Q. auquel le Demi-diametre K P. ſoit deux fois tranſ- „ porté de P. en Q. & ſera le contenu de l'Arc tout entier P Q. „ deux fois L X degrez: celui-ci diviſé en trois parties égales, par „ le terme R. & le point K. de la premiere troiſiéme partie, con- „ tenant X L. degr. faites paſſer la droite R K. laquelle continuée, „ rencontre la ligne E A. au point S. duquel ſoit tirée la ligne S T. „ parallele avec K M. ou E B. ainſi l'Angle K S X. à raiſon des pa- „ ralleles S T. & K M. eſt poſé de même à R K P. qui eſt meſuré „ de l'Arc R P. & ſera de X L. degrez, qui eſt la quantité requiſe „ pour le *Forme-flanc en nôtre premiere maniere* de fortifier. Ti- „ rant la Parallele S T. elle coupera la Perpendiculaire N O. en V: „ de V. en T. ſoit miſe la ligne S V. & puis enfin des points K. & „ M. tombent les Perpendiculaires K X. & M Y. ce ſeront *les* „ *Flancs* de nôtre Forteresſe. Ainſi vous avez avec le Compas & „ la Regle toutes les Lignes Ichnographiques & primitives d'une „ *Forteresſe Hexagone.*

FIGURE LIX.

FIGURE LIX.

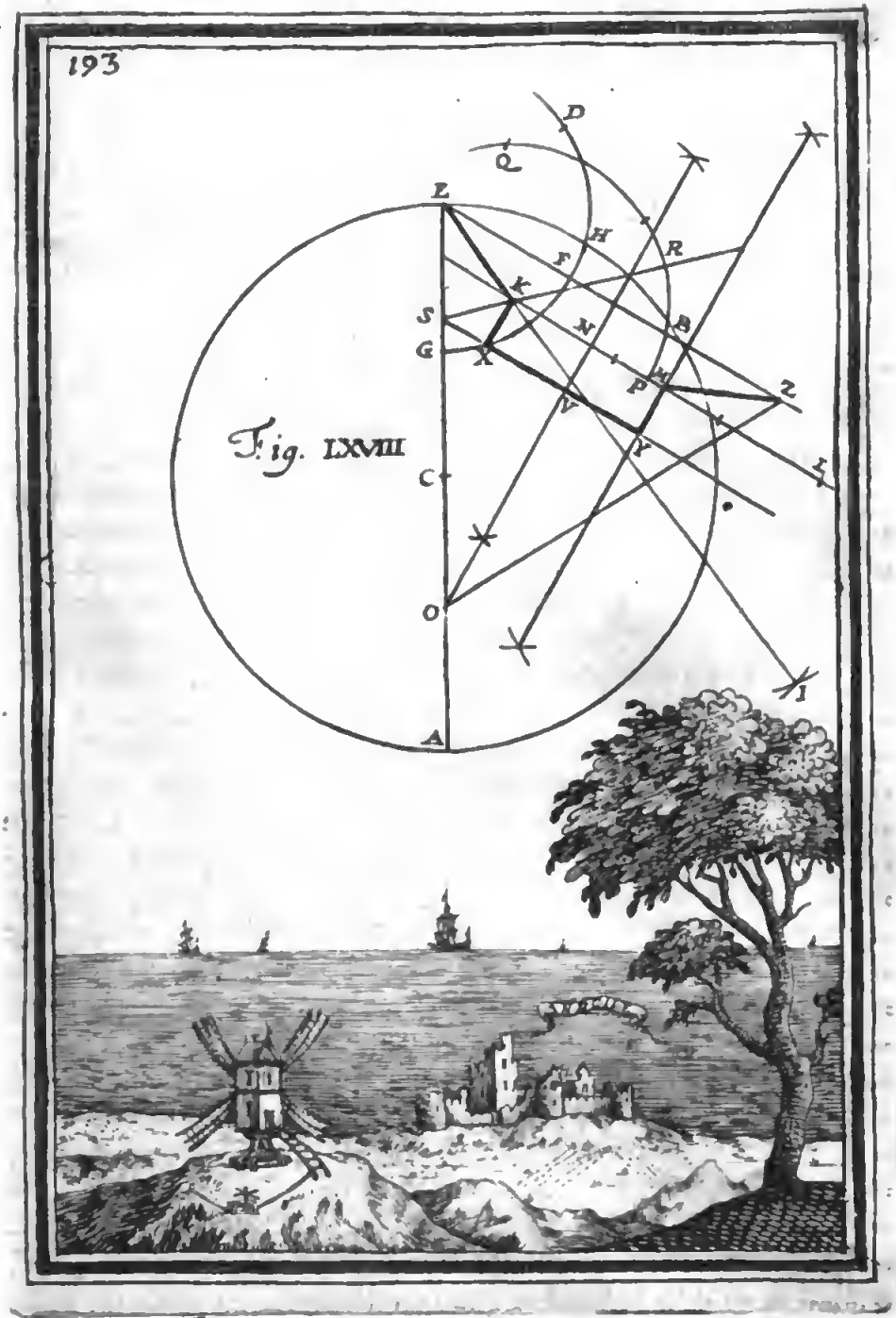


Fig. LXVIII

CONSTRVCTION DES PLACES

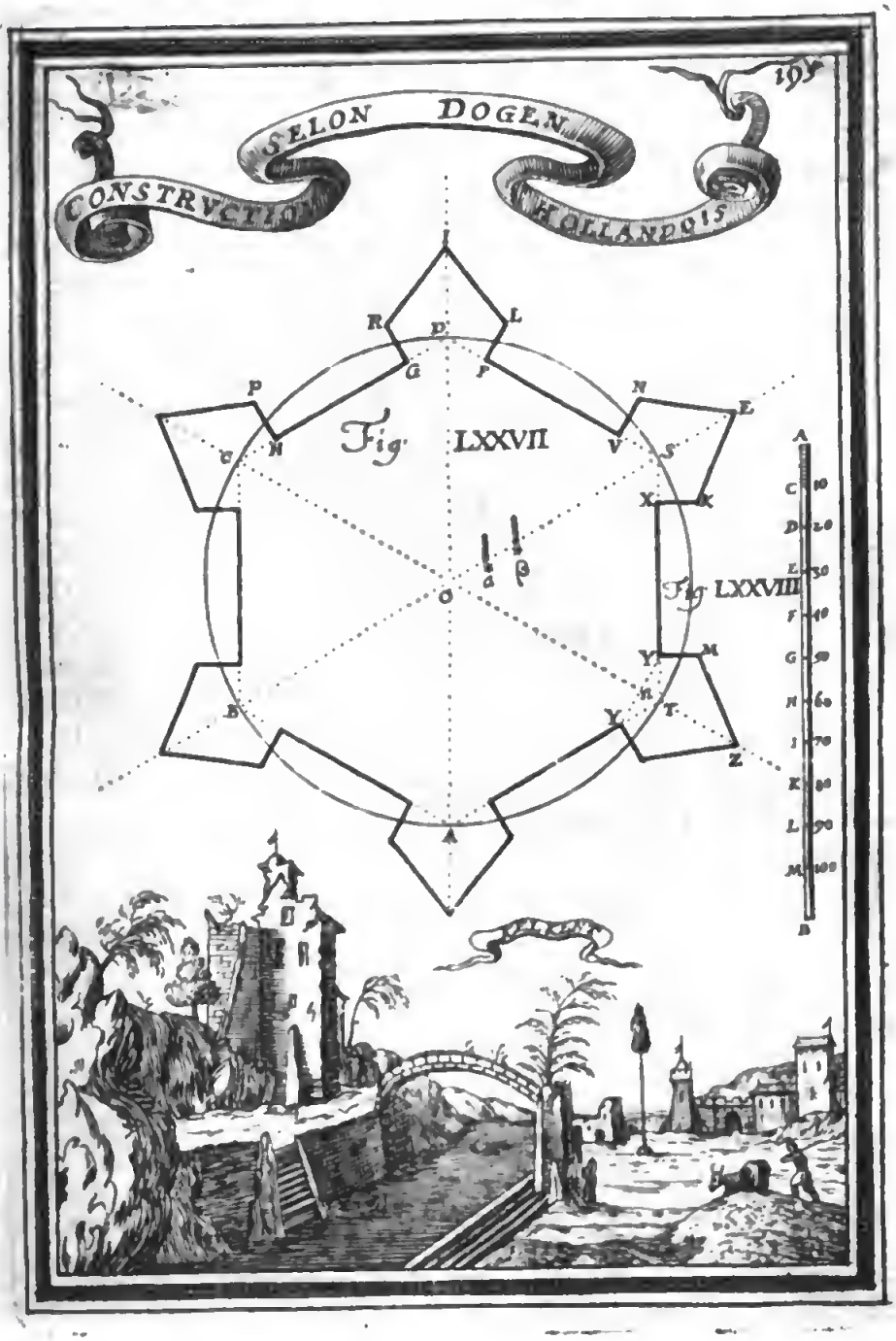
ſelon DOGEN.

De la maniere de deſſiner toutes ſortes de Fortereſſes par le moyen des Tables.

DOGEN environ les deux tiers du Chapitre XVIII. du livre premier de ſa Fortification Reguliere, touchant l'uſage de deſſiner toutes ſortes de Fortereſſes, par le moyen des Tables, dit :

„ Pour tranſporter des Tables ſur le papier, les Fortereſſes que „ l'on veut décrire, on y procedera de cette façon. Premierement, „ il faudra curieuſement établir *la meſure* avant toutes choſes. Or „ eſt-il qu'il *ſera en la liberté* de celui qui fait le deſſein, de choi- „ ſir la meſure de la Fortereſſe qui doit être conſtruite, ou *ne le ſera* „ *pas*. Si la choſe *eſt en ſon pouvoir*, qu'il tire promptement la li- „ gne A B. de la Figure LXXXIV. en cette ligne, depuis A. juſ- „ ques en C. il marquera avec le compas dix petites particules éga- „ les ; en poſant aprés diverſes fois ces dites dix parties, priſes en- „ ſemble en la ſuſdite A B. de C. en H. I. K. L. &c. Et par ce „ moyen il aura un Rayon ou une Echelle indeterminée pour re- „ gler ſes meſures. Suppoſons qu'on deſire mettre ſur le papier une „ Fortereſſe Sexangulaire conſtruite ſuivant la premiere maniere de „ fortifier. La Colomne ſervant à l'Hexagone, qui ſe voit en la „ Table de la premiere maniere de Conſtruction, donne à la ſtruc- „ ture de cette Fortereſſe, repreſentée en la Figure LXXVII. le „ *Demi-diametre* O S. de 58. 73 (2. Il faudra donc prendre avec „ le compas de l'Echelle poſée A B. de la Figure LXXVIII. ſer- „ vant à meſurer la Fortereſſe que l'on veut conſtruire 58. verges, „ 7. pieds, 3. doigts ; & à telle ouverture décrire le Cercle STABCD. „ dont la Circonferance comprenne ſix fois le Demi-diametre OS. „ il y aura place pour tout autant de côtez de la Fortereſſe, ST. „ TA. AB. BC. CD. DS. que l'on détermine en aprés du point

FIGURE LX.

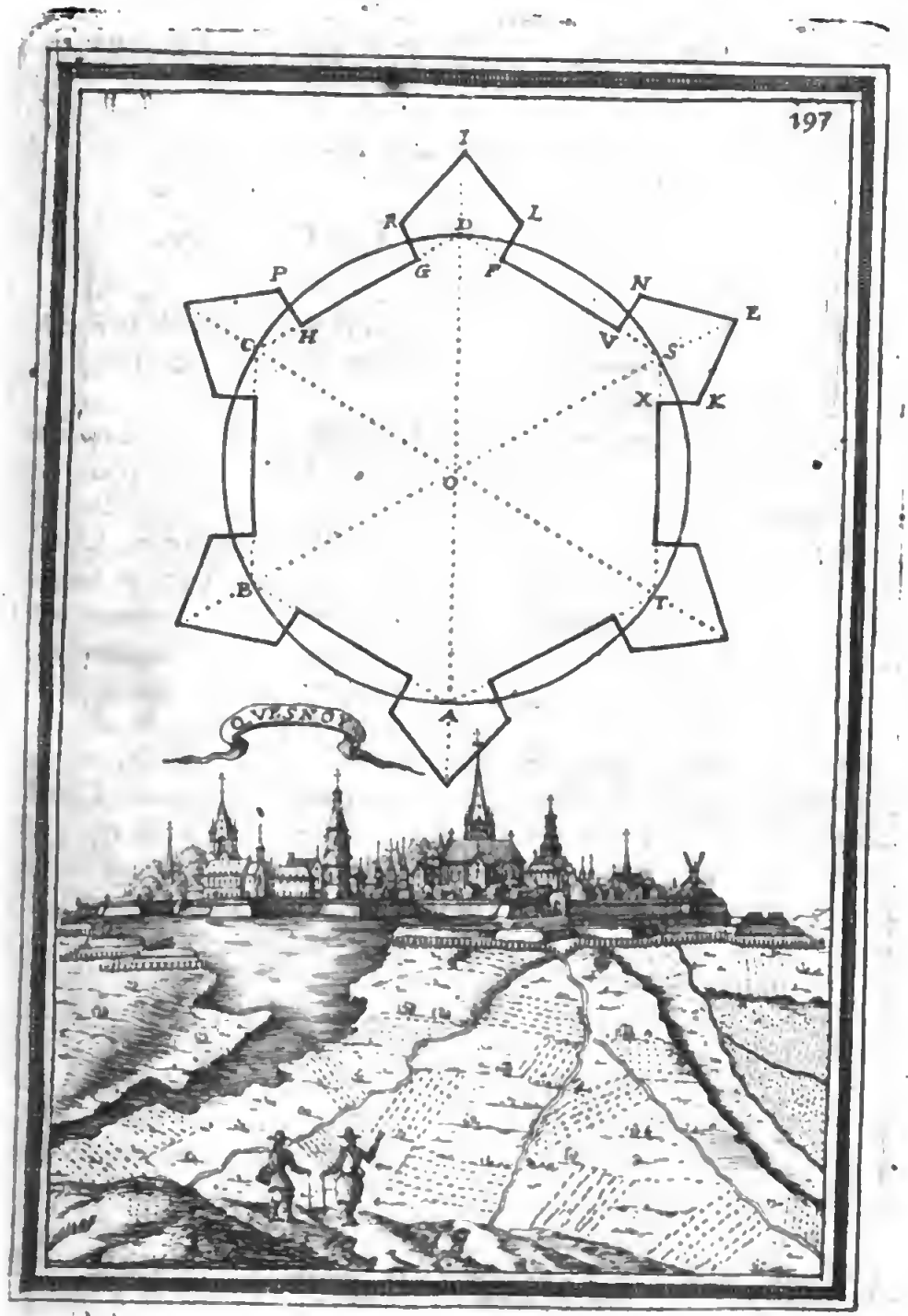

195
SELON DOGEN
CONSTRUCTION
HOLLANDOIS
Fig. LXXVII
Fig. LXXVIII

Suite de la maniere de deſſiner toutes ſortes de Fortereſſes par le moyen des Tables,

ſelon DOGEN.

„ S. tant devers T. que devers D. par le même compas celles qui „ ſont égales à la longueur de la Gorge de 11. 36 (2. ſelon les „ Tables; & qui ſeront S X. & S V. des points X. & V. ſortent les „ normales X K. & V N. chacune deſquelles ſoit égalée au Flanc de „ la Table de 9. 54 (2. Le Demi-diametre O S. prolongé en E. „ de ſorte que S E. contienne 21. 61 (2. parties de l'Echelle „ L X X V I I I. ſervant à meſurer : c'eſt la meſure aſſignée par les „ Tables à la Capitale Sexangulaire. (ici le compas même vous „ ſera connoître la faute du Graveur ci-deſſus remarquée) E. avec „ N. & K. joints enſemble, reüſſiront les Faces E K. & E N. de „ longueur chacune de X X I V. verges, ſi le compas ne ſe abuſe „ d'ailleurs: & de cette façon ſera parfait & accompli tout le Baſ- „ tion V N E K X. Par même moyen inſtituant l'operation de T. „ A. B. C. D. qui ſont les extremitez de chacun des côtez, vous „ aurez enfin la deſcription de la Fortereſſe Sexangulaire, toûjours „ deſignée par l'enceinte ou longueur exterieure & horizontale du „ Rempart, par ces lignes Ichnographiques, P H. H G. G R. R I. „ I L. L F. F V. V N. N E. E K. K X. &c.

FIGURE LXI.



CONSTRVCTION DES PLACES

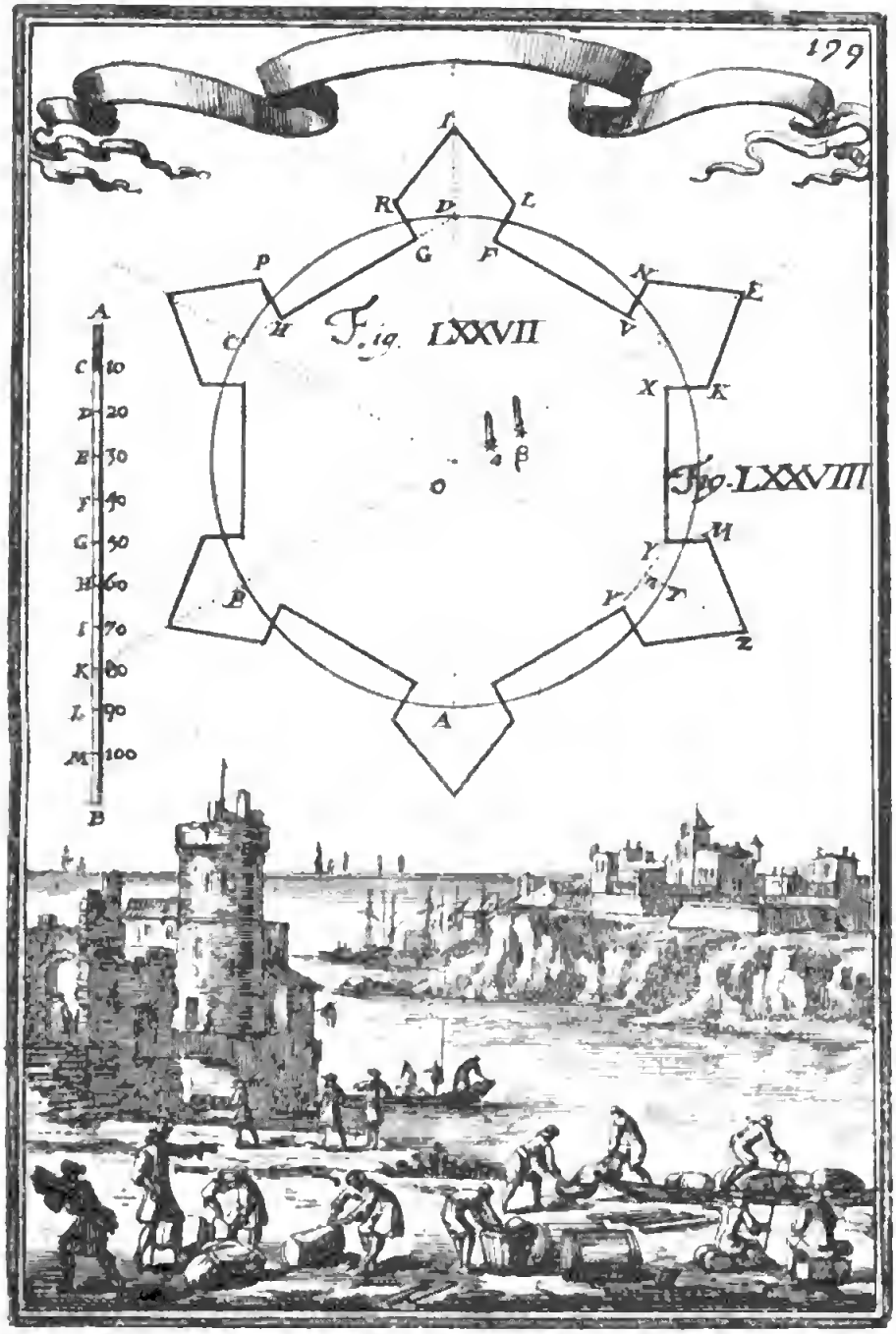
ſelon DOGEN.

Pour tracer une Fortereſſe à la Campagne.

DOGEN dans le Chap. XIX. de ſon livre premier de la Fortification Reguliere, touchant les moyens de tracer une Fortereſſe à la campagne, dit:

„ Aprés que nous avons couché le deſſein de nôtre œuvre *ſur* „ *le papier*, il reſte maintenant de tracer *à la campagne* pour les „ ouvriers, la Fortereſſe même. Il faudra donc que l'Architecte aye „ par devers ſoi l'original dreſſé ſur les regles du précedant Chap. „ pour le repreſenter, & que toutes les Lignes & Angles y ſoient „ exactement compris: & qu'il ait en outre *un Cercle Geometrique* „ bien partagé en degrez & ſcrupules, & *une chaîne d'arpanteur*, „ diviſée en verges, pieds, & doits. Ainſi meublé, de O. qui eſt „ le Centre de la Fortereſſe à conſtruire préſuppoſé en la Figure „ LXXVII. il tirera devers E. (où ſe doit établir le Baſtion, en cas „ que la nature de l'aſſiette du lieu, & que le deſſein de l'Inge- „ nieur le requiere en cét endroit) le rayon de la mire OE. marqué „ & tendu viſible par les perches FS * *, afin que la chaîne ſe puiſſe „ étendre mieux & plus également entre les points extrémes O. & „ E. de tous côtez: aprés qu'il aura meſuré de O. en la ligne OE. „ devers E. 58. verges, 7. pieds & 3. doits, le Demi-diametre de la „ Fortereſſe tombera ſur le point S. qui ſera deſigné par un piquet „ fiché en terre en cét endroit. De-là l'inſtrument Geometrique „ atrété ſur le Centre O. on tournera ſes deux pinnules immobiles „ vers le piquet S. juſques à ce qu'il tranſparoiſſe au travers de tou- „ tes les deux: les curſoirs ou pinnules mobiles de l'inſtrument, ſe „ doivent ici écarter de ces fixes, concourantes avec la ligne OS. „ de 60. degrez, (qui eſt l'Angle du Centre de toute Figure qui „ ſe doit tracer) & puis en droite ligne, ou bien par le rayon de „ la mire qui paſſe par les pinnules mobiles, on plantera à diſcre- „ tion le piquet *u.* ou Z. & ſoit derechef meſuré en la ligne OZ.

FIGURE LXII.


179
Fig. LXXVII
Fig. LXXVIII
A
C 10
D 20
E 30
F 40
G 50
H 60
I 70
K 80
L 90
M 100
B

Suite de la maniere de tracer une Fortereſſe à la campagne,

ſelon DOGEN.

» le Demi-diametre de la Fortereſſe 58. 72 (2. qui de O. ſe termi-
» nera au point T. ſur lequel il faudra dreſſer une perche pour le
» marquer : & par ce moyen vous aurez déja un côté de la Forte-
» reſſe ſexangulaire S T. exactement égal, en le meſurant à la verge,
» à ſon Demi-diametre O T. ſi ce n'étoit que l'on eût mal à pro-
» pos trop étendu l'Angle S O T. à quoi il faudra prendre garde,
» ou le corriger : Les autres côtez T A. A B. B C. ſeront trouvez
» par ſemblable moyen. Au reſte on attachera un cordeau ſur les
» piquets T. & S. & le tendant, on tracera le *premier & principal*
» *rayon ou ſcillon* de la Fortereſſe, à la largeur d'un demi-pied, ou
» environ, deſignant tout autour exactement les côtez de la Ville.
» Mais s'il y avoit crainte que le cordeau T S. pour être trop long,
» ne fût cauſe de quelque erreur, ce ſera le ſoin des Pionniers d'ob-
» ſerver d'autres points dans le milieu de la ligne T S. y poſons
» pour marque les piquets X. & Y. d'eſpace en eſpace à diſcretion,
» & tenant le cordeau bien tendu, premierement il ſera attaché
» au piquet X. & de celui-ci en Y. ainſi de ſuite : afin que ce pre-
» mier rayon & ſcillon forme-ville reüſſiſſe bien droit, & ne gau-
» chiſſe point.

» Arrivant que nous n'euſſions pas d'inſtrument Geometrique,
» nous ne laiſſerons pas d'executer nôtre deſſein en cette façon :
» (en quoi neanmoins il nous faudra conduire avec une grande
» circonſpection, cette maniere étant ſujette à beaucoup d'erreurs,
» principalement aux grandes ſtructures) nous prendrons deux cor-
» deaux, dont l'un ſera égal au *Demi-diametre*, l'autre au *côté de*
» *la Fortereſſe* à conſtruire : *le cordeau du Demi-diametre*, attaché
» par un bout au piquet du Centre établi en O. ſera tiré de l'autre
» vers le point S. qui eſt l'endroit deſtiné pour le Baſtion : un piquet
» planté en S. on y attachera *le cordeau de la meſure du côté de la*
» *Fortereſſe* : l'un & l'autre bien tendu (à quoi devront prêter la
» main quelques aides ** dans les ſtations du milieu du cordeau
» O S.) & les ayant traînez tout autour, il faudra faire en ſorte
» que les extremitez libres tant du *Demi-diametre* autour du Centre

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne,

selon DOGEN.

„ O. que du *côté*, autour de S. concourent en T ; là on plantera un „ piquet, & ce sera *le côté de la Ville* S T. que l'on marquera d'u- „ ne trace ou seillon de demi-pied de largeur. On attachera dere- „ chef *le cordeau du côté* à T. & on le rendra, jusques à ce qu'il „ se rencontre en A. avec *le cordeau du Demi-diametre* O A. ainsi „ sera T A. le second côté du dessein de la Forteresse. La maniere „ de trouver les autres côtez, jusques à ce que vous ayez accompli „ tout le Cercle, est tout d'une sorte en tous les Polygones, em- „ ployant seulement autant de cordeaux qu'il en est requis, suivant „ la quantité de leurs Demi-diametres & des côtez qu'ils doivent „ avoir.

„ En cas qu'il arrivât qu'on ne pût avoir aucune station dans le „ Centre de la Ville, à cause de quelques bâtimens, ou d'autres em- „ pêchemens semblables, on y procedera de cette façon : De S. qui „ est l'endroit designé pour le Bastion, on tirera en T. qui est à „ peu prés le lieu qui doit couvrir un autre Bastion, le côté S T. de „ la longueur qui est requise : on plantera un piquet en T. pour le „ remarquer. Le Cercle Geometrique fiché en S. on formera *l'An- „ gle de la Circonference* de la Forteresse (ici de 120. degrez) ainsi „ comme les pinnules immobiles de l'instrument le piquet T. de „ même les mobiles montreront la ligne S D. par le moyen de la- „ quelle avec T S. sera fait *l'Angle* de la Circonference T S D. de „ 120. degrez. En la ligne infinie S D. sera mesuré le côté de la For- „ teresse qui se terminera en D. & par cette même operation on „ trouvera le reste : la disquisition de l'un ressemblant entierement „ à l'autre.

„ Les côtez T S. S D. D C. C B. & B A. ayant été établis de la „ sorte ; si en fichant l'Instrument Geometrique en A. on vient à „ former avec B A. l'Angle de 120 degrez, ayant exactement le „ piquet T. au rayon de la mire sortant de A. toutes choses seront „ en bon état, & tous les Angles bien établis. Que si ledit rayon „ de la mire, sortant de A. pour la conformation *de l'Angle de la „ Circonference*, ne tombe pas sur le point T. mais dessus, ou

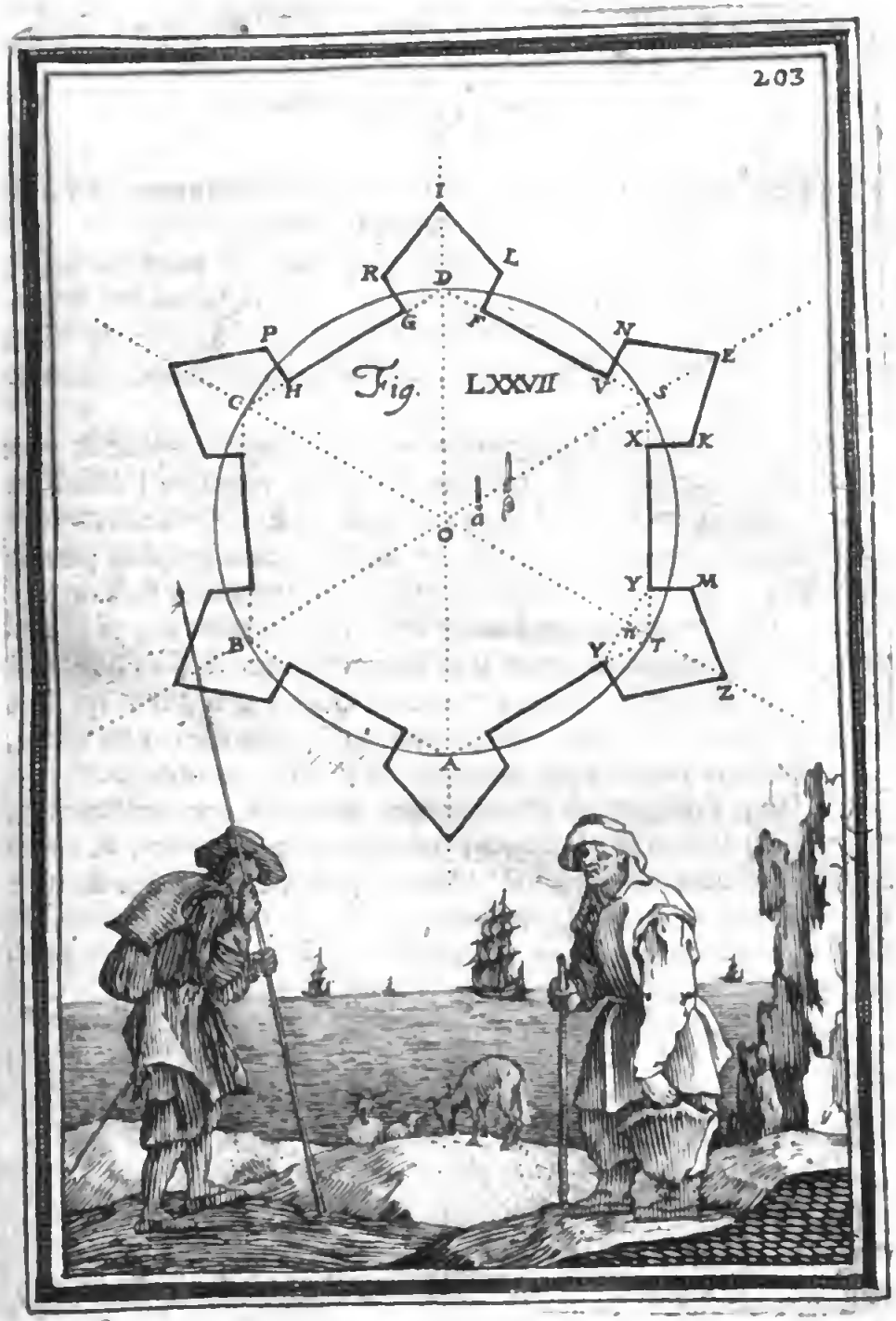
Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne,

selon DOGEN.

» dessous icelui, alors attendu que nous n'avons pas exactement » rempli le Cercle, il faudra tenir pour constant, que nous aurons » failli de quelque côté en la confotmation des Angles : ainsi en reï- » terant l'operation nous en corrigerons la faute : en quoi il sera » tres-à-propos de bien arrêter les côtez de la Fortereſſe, tous en- » semble, marquez par les piquets, A B C D S T. avant que l'on » commence seulement de creuser le seillon du premier.

» Nous avons donc *les côtez* de la Ville, visibles par le seillon » ou rayon de campagne d'un demi-pied de largeur; maintenant de » chacun Angle de Circonference, par exemple de T. en Y. & Y. » on contera les Gorges T Y. on fichera l'instrument en Y. de telle » façon, que par ses pinnules immobiles de part & d'autre on ap- » perçoive d'un côté le piquet T. de l'autre le piquet S, & que les » curseirs & mobiles s'écartent des immobiles par le quadrant du » Cercle: & en la ligne ou rayon de la mire que les pinnules, con- » stituées de la sorte, forment, on contera le Flanc Y M de juste » longueur: lui donnant aussi une trace pour le separer de l'autre » fonds. On aura *la Capitale* en prolongeant le Demi-diametre de » la Ville, ce qui se peut aisément faire, supposé le Centre; mais » en cas que le Centre ne soit pas donné, on ptolongera le Demi- » diametre par une ligne qui coupe en deux l'Angle de la Circon- » ference. L'Angle sera coupé en deux, ou par le moyen du Cer- » cle Geometrique, ou en sorte qui suit: la Y Y. tirée au dessous des » deux Gorges, est partagée en deux en *n.* puis on pousse de ni- » veau l'infinie de *n.* par T. pour être contée & finie en Z. suivant » la quantité qui est requise à la Capitale : Z. le terme du conte : » joint avec M. donne *la Face*, que l'on remarquera & discernera » de la campagne aussi par la Fossette Z M. & pat ce moyen seront » tepresentées aux yeux des ouvriers les traces de toutes *les lignes Ichnographiques* Z M Y X K E. &c.

FIGURE LXIII.



AVANTAGES DE LA CONSTRVCTION de DOGEN.

CEux qui s'attachent aux Maximes de cét Auteur, donnent à ſes Conſtructions les Avantages ſuivans.

I. Que ſa Methode eſt facile à être reduite en pratique par les Regles de ſes Problemes, qui montrent à calculer tous les Angles & les lignes d'une Place, pour pouvoir enſuite la deſſiner & tracer ſur le Terrain, conformément aux regles & aux demonſtrations de la Geometrie.

II. Qu'élevans des Contre-murs ou Fauſſebrayes au pied & tout autour des Remparts, il empêche par ce moyen que l'Aſſaillant s'étant logé ſur les Contreſcarpes, ne faſſe de ſon Artillerie, poſée ſur le Glacis, ébouler les terres du Rempart dans le Foſſé, pour le combler, & ſe faciliter le paſſage de l'un, & la montée de l'autre.

III. Que l'uſage de ſon ſecond Flanc fort étenduë ſur la Courtine, eſt fort commode pour la défenſe des Faces & du Foſſé, qui en ſont tres-avantageuſement flanquez, par le grand feu qu'il en tire, qui aprés celui du premier Flanc, eſt la défenſe la plus uſitée, & la plus forte pour être la plus proche, & la plus oblique.

IV. Que l'uſage de la Mouſqueterie pour défendre les Bréches, le Foſſé & le Pan des Baſtions, eſt beaucoup meilleur, & coûte beaucoup moins que celui du Canon, dont l'effet ne fait pas une ſi grande execution que feroit une grêle de mouſquetade, qui peut fort aiſément nettoyer tout le Foſſé, & faire quitter priſe à l'Aſſaillant, quand même il ſeroit ſur la montée de la Bréche.

DESAVANTAGES DE LA CONSTRVCTION de DOGEN.

CEux qui s'éloignent des Maximes de cét Auteur, diſent:

I. Que ſes Problemes pour être trop longs & trop difficiles, rebutent la plûpart de ceux qui ne ſont pas des mieux entendus dans la connoiſſance de la Geometrie, où les exemples & les operations qu'il donne, demandent trop de ſpeculation pour des perſonnes que lui-même ſuppoſe ne poſſeder cette Science, que foiblement.

II. Que ſes Fauſſebrayes ſont plus de parade que de ſervice, puiſqu'il eſt fort aiſé à l'Aſſaillant de les rendre inutiles, ſoit en les comblant au pied des Epaules par la violence de ſes Batteries, croiſées contre cét Angle, ou renverſant les défenſes du grand Flanc ſur celui de ſes Fauſſebrayes.

III. Que l'uſage de ſon ſecond Flanc eſt une défenſe plus dommageable à une Place, qu'utile à ſa défenſe, puiſque la raiſon & l'experience font voir, que plus un Baſtion a de ſecond Flanc, plus le Flanc en devient petit, la Face grande, & l'Angle flanqué aigu, qui ſont les defauts d'une bonne Conſtruction, & pretendre que du ſecond Flanc on empêche l'Aſſaillant de franchir le Foſſé, & de ſe loger dans la Bréche; c'eſt une pretention frivole, attendu que la moindre Traverſe, Gallerie, ou Epaulement ne ſera que trop capable de mettre l'Aſſiegeant à couvert, quand il n'y a que de la Mouſqueterie pour nettoyer le Foſſé.

IV. Que ſi les frais de l'Artillerie ſont plus grands que ceux du Mouſquet, auſſi le ſervice qu'on en tire eſt en échange incomparablement plus conſiderable, puiſqu'un ſeul coup de Canon chargé à Cartouche, eſt capable de nettoyer le Foſſé, d'y renverſer les Traverſes, les Galleries, & les autres Epaulemens de l'Aſſaillant, même de foudroyer dans la Bréche, & de contraindre l'Aſſiegeant d'en déloger, de quelques Mantelets qu'il ſe puiſſe couvrir, ce que ne peut faire la Mouſqueterie.

AVANTAGE DV PARALLELE

de nôtre Conſtruction ſur celle de DOGEN.

I. POUR peu qu'on ait d'intelligence de la Geometrie, il eſt aiſé de ſupputer les lignes & les Angles de nôtre maniere de fortifier : mais il eſt évident que la Methode de DOGEN demande, non ſeulement une profonde connoiſſance de la Trigonometrie, mais encore celle de la Racine Quarrée.

II. Nos Cavaliers, Cazemates, & Canons cachez découvrent dans les Bréches, nettoyent les Foſſez, razent les Faces, battent & foudroyent les Batteries aſſaillantes, & ont encore cét avantage, qu'étans de plus grands effets, ils ſont auſſi de moindre dépenſe, que ne ſont les Fauſſebrayes, dont les frais exceſſifs répondent mal au peu de ſervice qu'on en tire.

III. Le feu de l'Artillerie de nos Cavaliers, chargée de Cartouches, & l'horrible fracas de celle des Cazemates, principalement des Canons cachez qui fichent dans les Bréches, ſans que l'Aſſaillant les puiſſe démonter, ſont ſans difficulté des défenſes bien plus vigoureuſes & plus aſſûrées que celles qu'on tire de la ſimple Mouſquetterie des premiers & ſeconds Flancs, dont les coups, pour être trop éloignez de l'Ennemi, deviennent trop foibles, & ne ſçauroient l'empêcher de ſe loger dans le Foſſé, d'y faire des Traverſes, de pouſſer des Galleries, de conduire ſes Mines, & enfin de ſe loger ſur les ruines de la Bréche.

IV. Nos Places qui ſe ſervent du Mouſquet pour leur défenſe ont cét avantage, qu'avec la même épargne elles peuvent non ſeulement ſe ſervir en tous temps de la grêle de leur Mouſquetterie, mais encore vomir d'effroyables torrens de feu, tant des Cavaliers, que des Canons cachez de nos Cazemates, ſans qu'ils apportent aucun empêchement aux Mouſquetaires, ce qu'on ne peut faire dans les Places qui ſont ſans Cazemates, ou comme l'on eſt obligé de mettre l'Artillerie ſur le Rempart, elle ſe trouve bien-tôt à découvert, pour être trop expoſée aux Batteries de l'Aſſiegeant.

Digitized by Google

CHAPITRE IX.

Conſtruction des Fortifications du Capitaine FRANÇOIS DE MARCHI, *Bolonnois & Gentilhomme Romain.*

CET Auteur qui s'eſt particulierement attaché à la Conſtruction & à l'uſage des Cazemates, nous en a donné pluſieurs deſſeins dans un livre Italien, intitulé, *Della Architettura Militare*, imprimé l'année 1599. à Breſce, Ville de l'Etat de Veniſe. Il y donne cent-ſoixante & une Planches, conceuës ſur des deſſeins differens: il proteſte qu'il les a tous inventez, & que pluſieurs perſonnes particulieres lui en ont volé pluſieurs projets.

Pour épargner aux curieux la peine de recouvrer ce livre, qui eſt un gros *in folio*, & tres-rare, je rapporterai dans ce Chapitre quelques-uns de ſes Plans, & citerai les pages d'où je les ay tirez.

EXPLICATION DES PRINCIPALES MESVRES & Parties du ſecond deſſein du C. P. DE MARCHI.

AVANT que nous entrions dans l'explication des deſſeins de cet Auteur, il eſt neceſſaire que l'on ſçache qu'il ſe ſert de deux ſortes de Meſures, ſçavoir, du Palme Romain, de la Canne Romaine, &c.

Le Palme Romain eſt une éreduë qui répond à huit poûces & cinq lignes de nos Meſures Françoiſes.

La Canne Romaine, qui eſt de la longueur de dix palmes romains, répond à ſix de nos pieds de Roi, onze poûces & quarre lignes, ou à une toiſe & prés d'un pied.

Pour donner raiſon du rapport qui eſt entre les differentes parties du ſecond deſſein ou Hexagone de cét Auteur, je me ſervirai du côté de ſon Polygone interieur AB. comme d'une Echelle diviſée en 16. parties égales, dont dix ſont employées pour la Courtine CD.

La Demi-gorge AC. occupe trois dixiémes de la Courtine CD.

La Capitale AE. occupe cinq parties, ou la moitié de la Courtine.

La ligne de Défenſe razante EF. tombe ſur la quatriéme partie de la Courtine, & comprend douze des parties dont la Courtine en contient dix.

La Face FG. avec ſon Orillon G. eſt longue de ſept dixiémes de la Courtine.

La largeur de la Cazemate CI. entre la Courtine & l'Orillon eſt d'une neufiéme partie de la Courtine.

L'Enfoncement de la Cazemate KL. ſans y comprendre l'épaiſſeur de ſon Parapet eſt d'une onziéme de la Courtine.

La largeur de la Cazemate LM. dans le corps du Baſtion eſt d'une ſixiéme partie de la Courtine.

La largeur de l'Orillon quarré NG. eſt de la huitiéme partie de la Courtine.

L'épaiſſeur du Parapet, des Courtines, des Cazemates & des Foſſez, eſt d'une trente-ſixiéme partie de la Courtine.

La largeur du Foſſé EO. devant l'extremité de la Face du Baſtion eſt de la cinquiéme partie de la Courtine.

La largeur du Foſſé PQ. depuis la Courtine juſqu'à l'Angle rentrant de la Contreſcarpe, ou de la Gorge du Ravelin, eſt de la quatriéme partie de la Courtine.

FIGURE LXIV.

FIGURE LXIV.

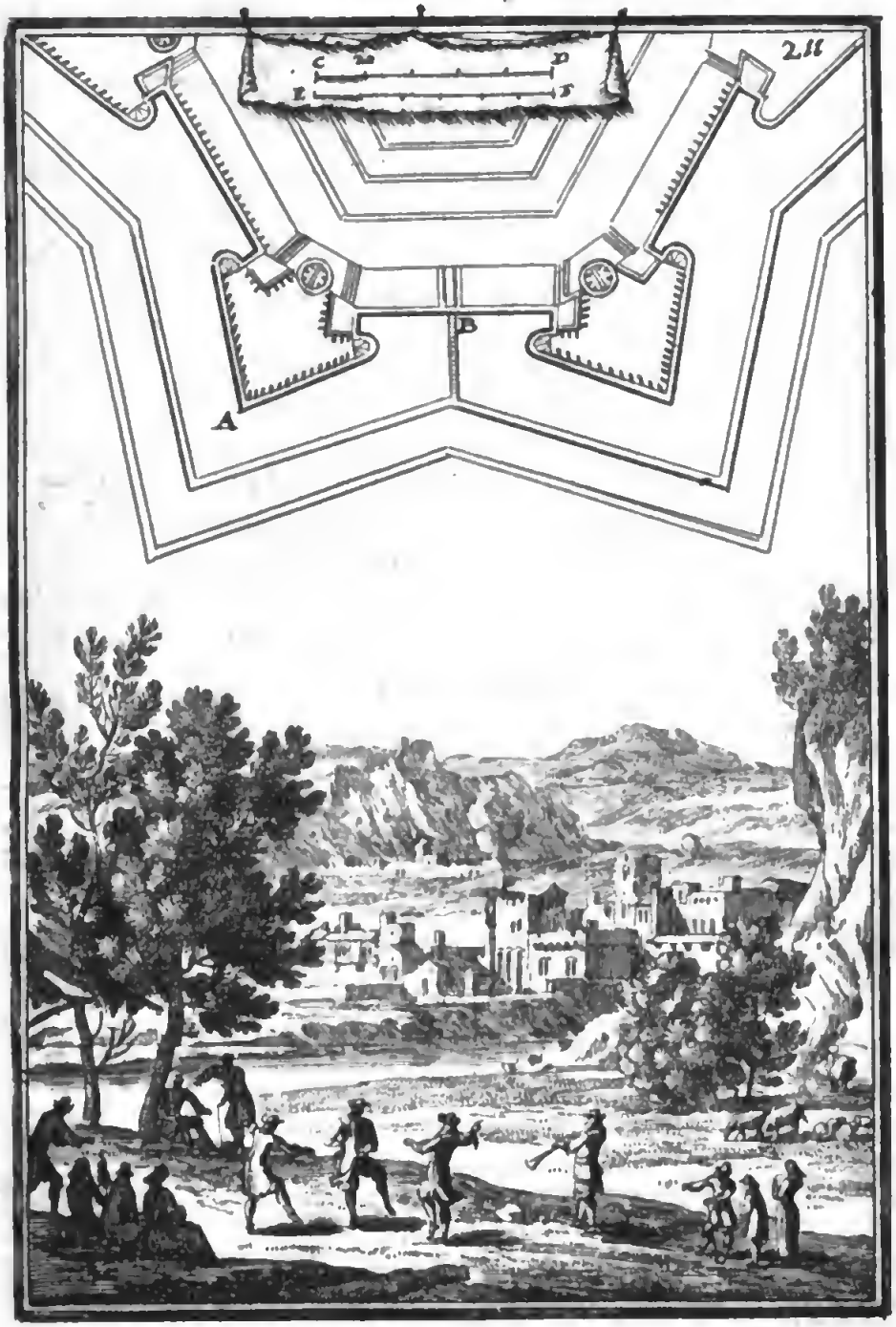
REPRESENTATION DV TROISIEME DESSEIN du C.P. DE MARCHI.

CEt Auteur dans ſon troiſiéme deſſein repreſente un Hexagone, fortifié de Cazemates, avec des Orillons ronds, & devant l'entrée de chaque Gorge des Baſtions il éleve un Cavalier, qu'il croit tres-propre pour faire une bonne défence; de plus, il veut que ſon Foſſé ſoit large, creux & plein d'eau, comme étant une tres-bonne maniere de fortifier.

Pour meſurer les parties de ſon deſſein, il fait une Echelle ſur l'étenduë compriſe depuis l'Angle flanqué d'un Baſtion, juſqu'au milieu d'une Courtine: Cette étenduë AB. qui eſt repreſentée dans le Plan de la Tenaille de la Place par la ligne C D. eſt diviſée à cent Cannes Romaines, qui répondent à peu prés à 115. de nos toiſes, dont on a fait l'Echelle E F. de pareille longueur, pour en faire le rapport ſur nos meſures Françoiſes.

Pour mieux faire concevoir les deſſeins & les penſées de cét Auteur, j'ay repreſenté avec élevation ou Ortographie au bas de la Planche preſente & des ſuivantes, les deſſeins des Tenailles de ſes Places, ſur le même trait qu'il nous les a donné dans ſes Plans Ichnographiques, qui ſont auſſi repreſentez au haut de nos Planches.

FIGURE LXV.



REPRESENTATION DV QVATORZIEME DESSEIN du C. P. DE MARCHI.

CE Capitaine, aprés avoir propoſé dans onze deſſeins differens pluſieurs Places fortifiées de Baſtions tant à Cazemates que ſans Cazemates, & dont les Courtines forment des lignes droites, paſſe enſuite à ſon douziéme deſſein, où il repreſente comme on peut fortifier les Places avec des Cazemates, en faiſant leurs Courtines en Angle rentrant. Pour autoriſer davantage ſa penſée, il en donne pluſieurs Exemples dans les deſſeins 12. 14. 18. &c. des pages 56. 58. 62. &c.

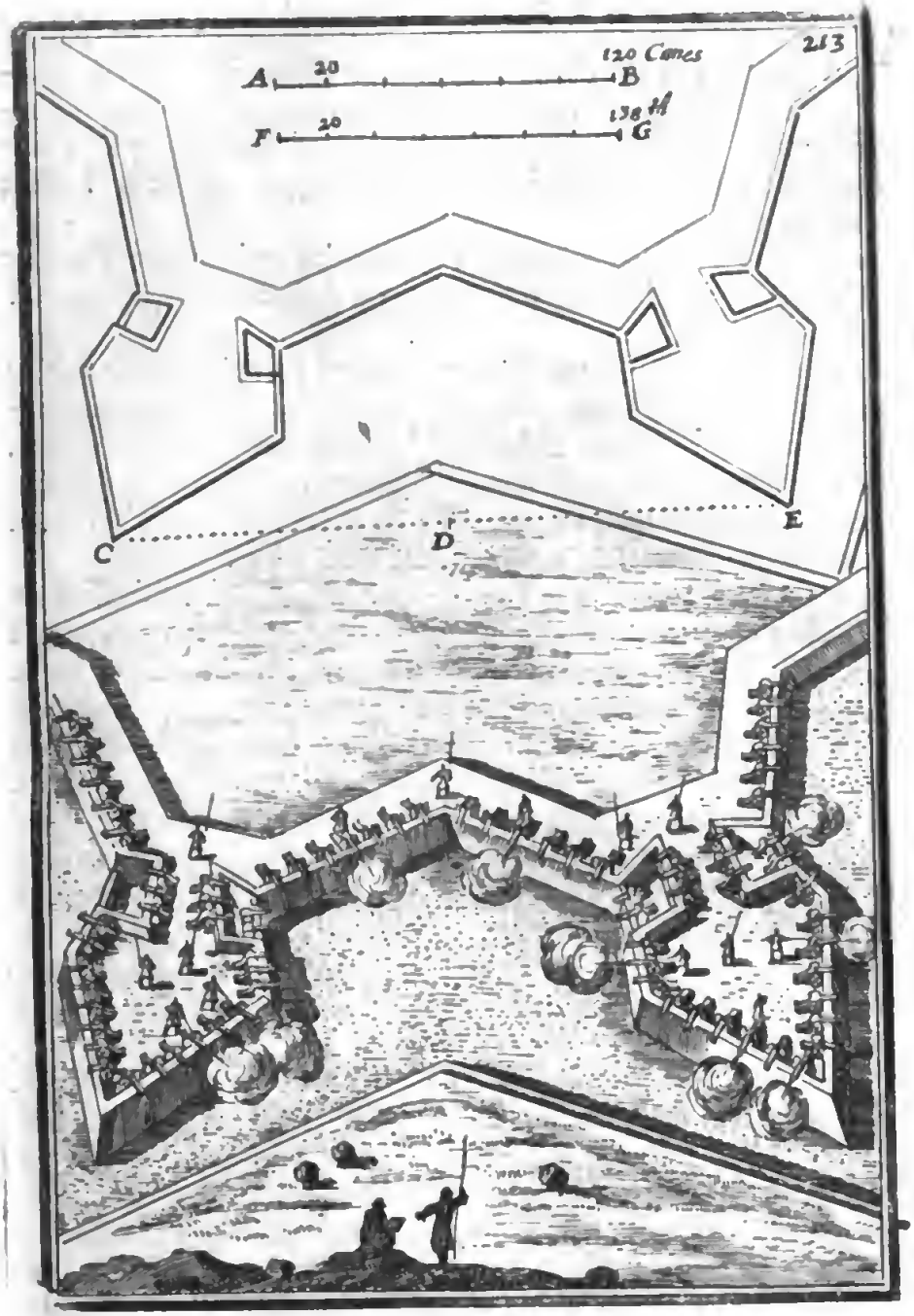
Dans l'Eſtampe de la page oppoſée je donne une Tenaille de ſon douziéme deſſein page 58. où l'on remarquera que l'Echelle A B. qu'il forme de l'étenduë de C D. qui eſt la moitié de ſon Polygone exterieur C E. eſt de 120. Cannes, ce qui répond à peu prés à 138. de nos toiſes, repreſentez par l'Echelle F G. qui eſt de la méme longueur que celle de A B.

Cét Auteur dit qu'il fait ſa Courtine en Angle rentrant, afin que quand ſes Plateformes & Cavaliers & les Flancs de ſes Baſtions ſeront ruinez une partie du côté de l'Angle rentrant de la muraille, défende l'autre côté qui lui eſt oppoſé.

Pour moi, je m'étonne ois qu'un homme auſſi habile que le Capitaine DE MARCHI eût avancé cette propoſition, ſi pour l'excuſer je ne ſongeois qu'il y a prés de cent ans qu'il a écrit, & qu'une infinité de ſieges & d'experiences nous ont donné des lumieres qu'il ne pouvoit pas avoir.

Mais aujourd'hui la plûpart encore des Ingenieurs du cabinet perſiſtent dans cette erreur, qui étoit un defaut de ſon ſiecle; car le ſervice effectif nous a fait connoître, que la partie exterieure des Angles rentrans eſt toûjours mal défenduë, & que l'épaiſſeur du Parapet qui regne derriere ces Angles, empêche de voir & de défendre le pied exterieur de la muraille; de ſorte qu'une Courtine formée par des Angles morts, retranche du terrain de la Place, & laiſſe un logement aſſûré à l'Aſſiegeant, comme je l'ay plus amplement expliqué dans mon premier Livre, en parlant des têtes des Ouvrages à Tenailles, & dans la page 14. de ce Volume.

FIGURE LXVI.



REPRESENTATION DV DIX-HVITIEME deſſein du C. P. DE MARCHI.

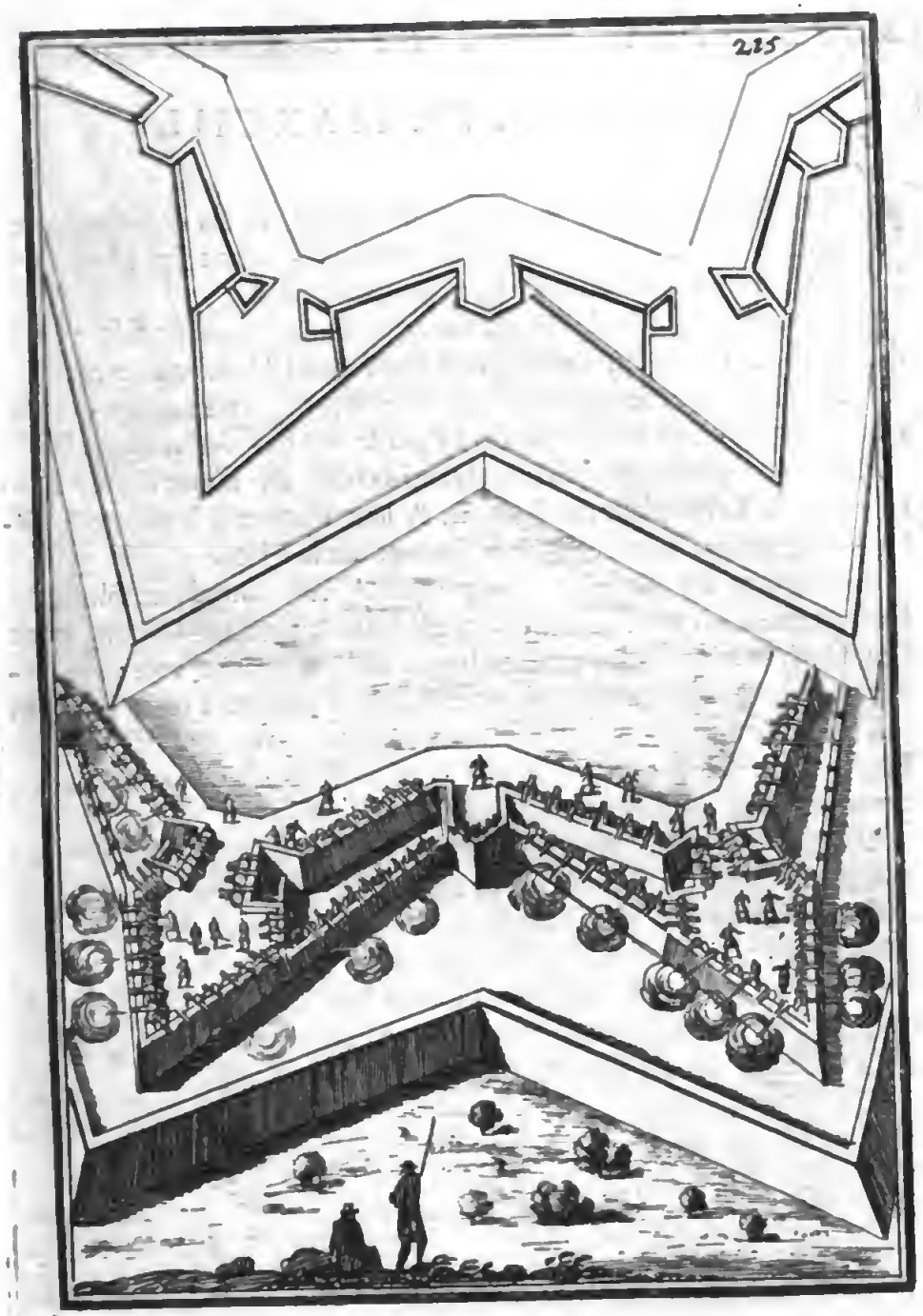
DE ce que j'ay dit dans les pages précedentes il eſt aiſé de conjecturer, que je ne ſuis point pour les Courtines faites en Angle rentrant, ſi ce n'eſt par l'effet du hazard dans quelque Place Irreguliere, où l'on eſt obligé de ſuivre l'alignement de la Figure bizarre du terrain.

Auſſi je ne repreſente ici qu'en faveur des curieux une Tenaille du Decagone de la dixhuitiéme Figure ou deſſein du Capitaine DE MARCHI.

On y remarquera, que l'Auteur couvre l'Angle rentrant de la Courtine d'une Plateforme, d'où les Faces de ſes Baſtions commencent à tirer leur défence. Dans ſon deſſein il éleve vingt Cavaliers, dix ſur le Rempart au milieu des Courtines, & les dix autres vis-à-vis la Gorge des Baſtions du côté de la Place, contre un mur qui ſert d'une nouvelle Enceinte à la même Place.

Il y a neuf à dix ans que feu Mr. le Comte Tot, Ambaſſadeur de Suede en France, me communiqua quelques Plans, qu'il avoit fait deſſiner ſelon les maximes de cét Aureur, & s'imaginant avoir fait une grande découverte en faveur de la Fortification, il me vantoit ſur toutes choſes le ſecours d'une longue Barterie, dreſſée dans le Foſſé ſelon l'alignement de la Face du Baſtion, qui eſt continuée juſqu'à la Plate-forme de l'Angle rentrant de la Courtine. Il pretendoit que l'Artillerie de la Courtine étant logée plus haut que celle de cette Batterie baſſe, tireroit pardeſſus, & en ſeconderoit l'effet. Mais je lui fis concevoir, que les Bombes des Aſſiegeans deſoleroient les Officiers deſtinez au ſervice de cette nouvelle Batterie; que la multiplicité des Embrazures neceſſaires à tant d'Artillerie affoibliſſoit extrémement les Parapets de la Place, & la privant du ſecours de la Mouſquererie, lui ôtoit ſa principale défence. J'ajoûtai, que ces Batteries, élevées l'une ſur l'autre, étant toûjours expoſées à l'Artillerie de l'Aſſiegeant, il ruinera bien-tôt le revétiſſement de la plus haute, & en fera tomber les éclats & les terres ſur la plus baſſe; ce qui étant joint à l'effet des Bombes n'y mettra pas ſeulement le deſordre parmi les Officiers qui ont la conduite des piéces, mais enſevelira le Canon méme, & rendra inutile la dépenſe exceſſive de ces Batteries baſſes. Le Comte ſe rendit à mes raiſons aprés les avoir bien conteſtées.

FIGURE LXVII.



REPRESENTATION DV CENT-DOVZIEME deſſein du C.P. DE MARCHI.

CE Capitaine dans le cent & douziéme de ſes deſſeins repreſente un Pentagone ſans Cazemates, ayant les Flancs des Baſtions diviſez chacun en deux parties égales.

La premiere partie du Flanc du côté de la Courtine fait vers le dedans de la Gorge du Baſtion une maniere de Demi-cercle marqué A. Et l'autre partie du Flanc eſt auſſi diſpoſée en maniere de Demi-cercle par dehors l'Angle de l'Epaule du Baſtion marqué B.

Le Terre-plain de ces deux Demi-cercles eſt d'une même hauteur que le Terre plain du Baſtion, & leur Parapet a la même épaiſſeur & la même hauteur que le Parapet de la Place.

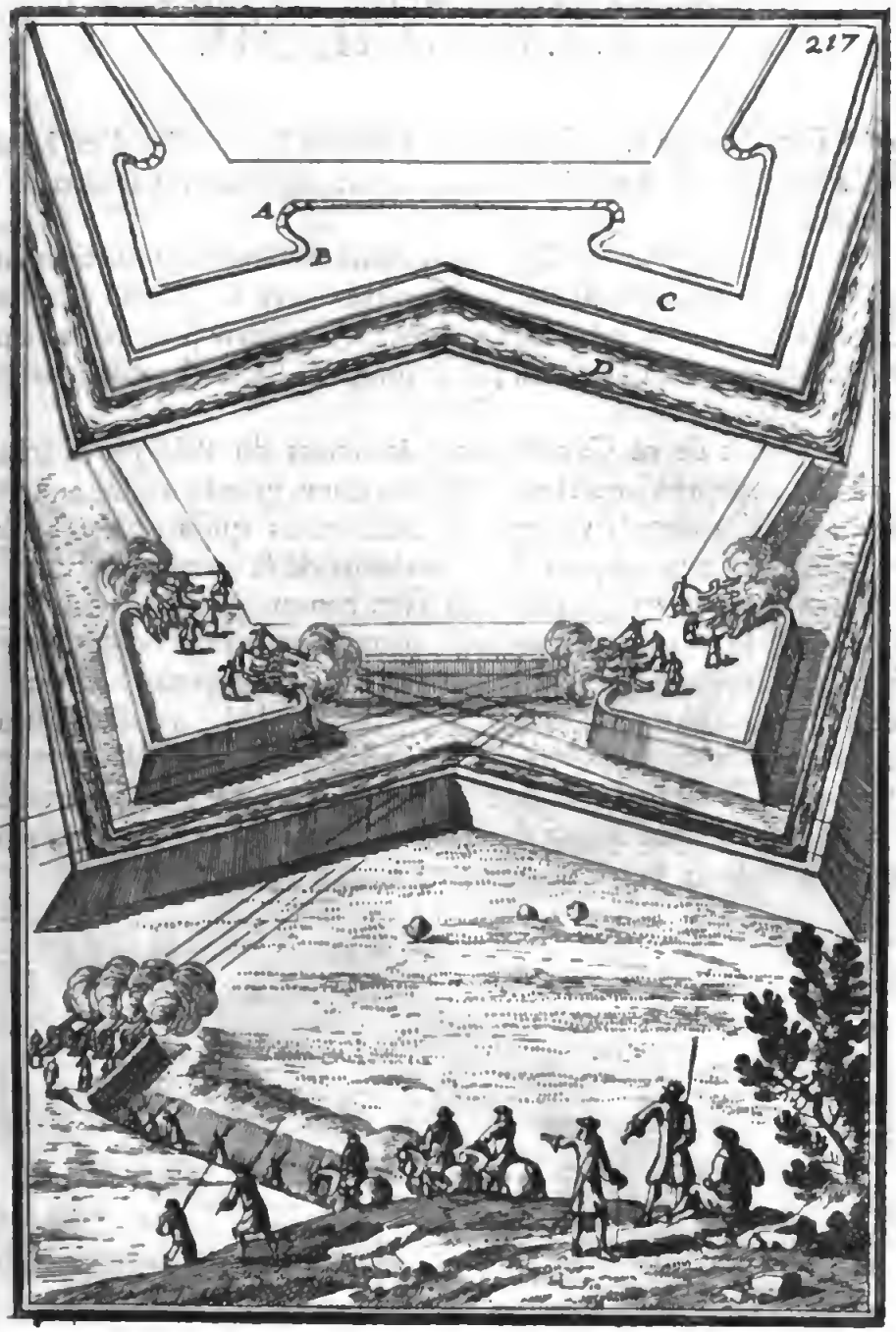
Le Parapet du Demi-cercle marqué A. eſt coupé de pluſieurs Embrazures, où ce Capitaine loge pluſieurs piéces de Canon, pour s'en ſervir comme d'une Place haute ou Cazemate élevée: Et l'avance de l'Epaule ou Demi-cercle B. ſert d'Orillon à cette Batterie.

Pour défendre avec plus de ſureté l'approche des murailles de ſon Pentagone; il y fait deux Foſſez, qui ſont ſeparez l'un de l'autre par un Scillon ou une maniere de Chemin-couvert.

Il veut que le Foſſé qui eſt le plus proche de la Place, ſoit ſec, afin de s'y pouvoir retrancher & combattre en cas de beſoin; & il deſire que le Foſſé du côté de la campagne ſoit plein d'eau, afin de découvrir par où les Aſſiegeans feront leurs Attaques.

On peut remarquer ces Foſſez dans le Plan Ichnographique & dans l'Ortographique que j'ay deſſinez dans cette planche, où le Foſſé marqué C. eſt ſec, & celui de D. eſt plein d'eau.

FIGURE LXVIII.



Repreſentation du cent & vingt-cinquiéme deſſein du C. P. DE MARCHI.

CE T Auteur repreſente dans ce deſſein la Tenaille d'un Hexagone, dont les Baſtions tirent leur défence du milieu de la Courtine.

Sur le Terre-plain du Rempart depuis la Gorge du Baſtion juſqu'au talus interieur du même Rempart, ce Capitaine élevé un Cavalier marqué A. où il loge quantité d'Artillerie pour battre dans le Baſtion qui eſt devant lui, & le long des Faces des Baſtions qui lui ſont oppoſées.

Au devant de ce Cavalier dans les terres du Baſtion il creuſe un Foſſé marqué C. qu'il pretend être d'une grande utilité aux Aſſiegez, pour arréter la vigueur des Aſſiegeans, qui auroient gagné par le moyen de quelque Bréche le deſſus de la Face du Baſtion.

Les Flancs de ſes Baſtions ſont faits comme ceux du cent-douziéme deſſein, que j'ay repreſenté dans la page précedente, c'eſt à dire que chaque Flanc eſt diviſé en deux parties égales, & que la partie qui eſt plus proche de la Courtine fait la figure d'un Demi-cercle, dont la convexité regarde la Gorge du Baſtion. Il y met une Batterie, qui fait l'office d'une Cazemate élevée, & l'autre partie du Flanc eſt arondie au dehors de l'Angle de l'Epaule du Baſtion, pour ſervir d'Orillon à cette maniere de Cazemate élevée.

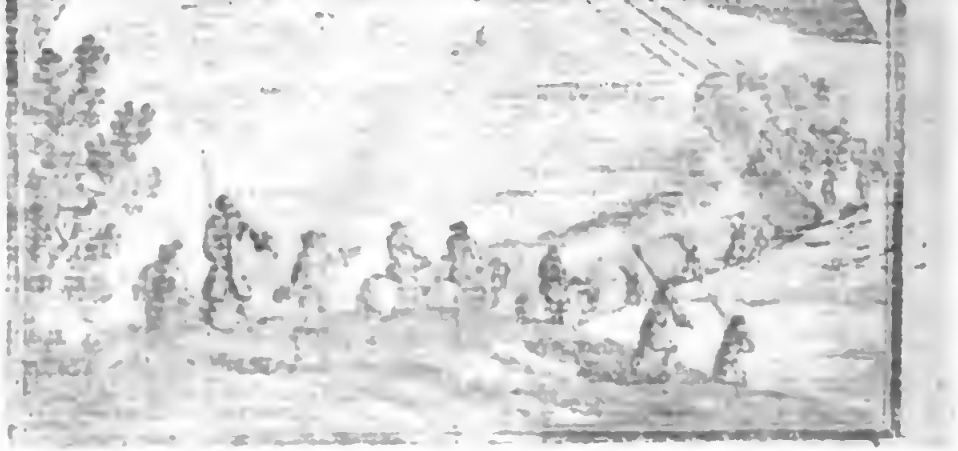
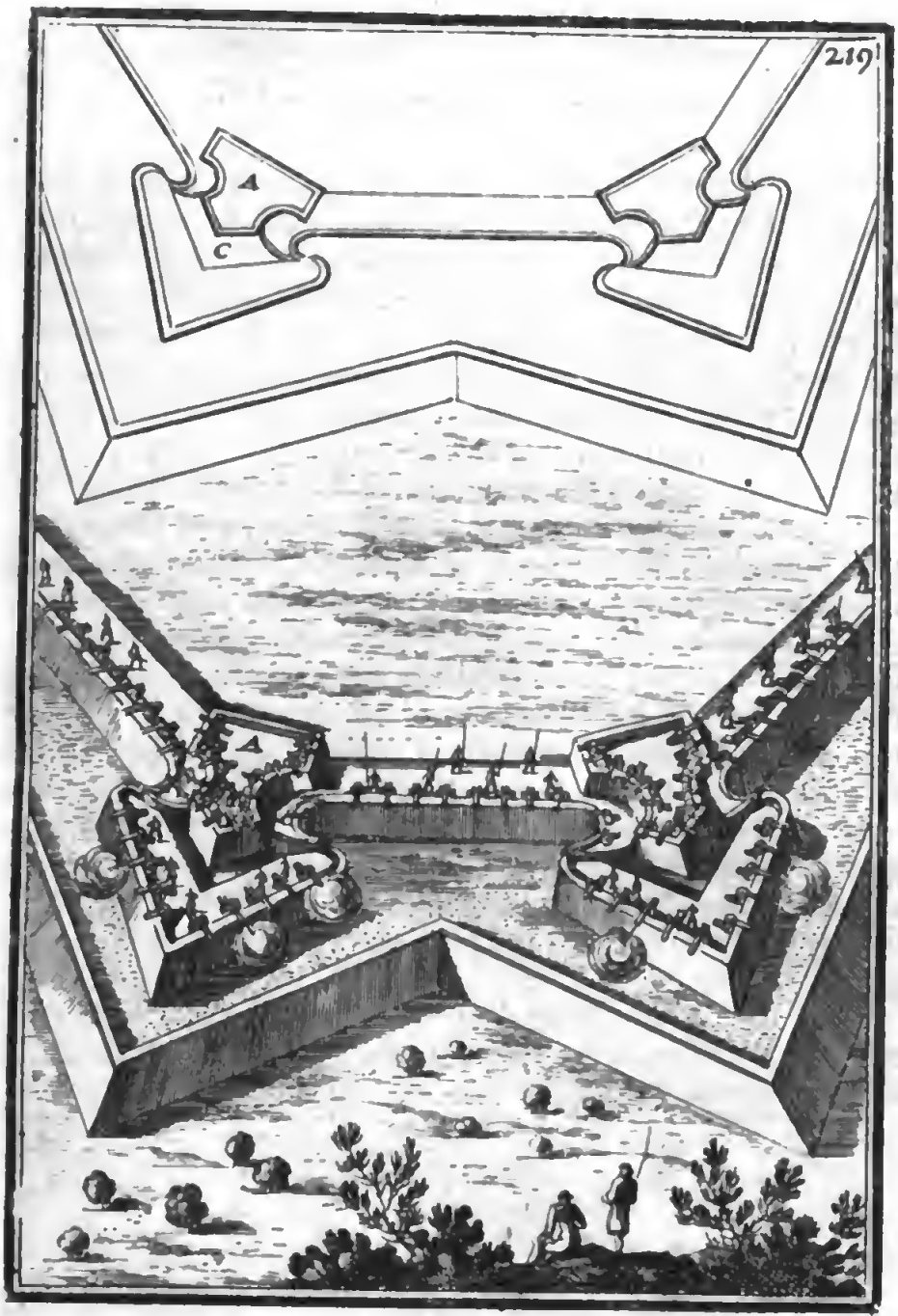


FIGURE LXIX.



Repreſentation du cent & quarante-cinquiéme deſſein du C. P. DE MARCHI.

CET Auteur commence dans le cent-vingt-ſeptiéme de ſes deſſeins à parler de certains Ouvrages, qu'il éleve dans le Foſſé de la Place, vis-à-vis l'Angle flanqué d'un Baſtion; il nomme ces Ouvrages du nom general de *Pontone*, & les Ingenieurs modernes les ont nommez *Contregardes*: toutefois quand ces Ouvrages ſont partagez en pluſieurs piéces, il appelle particulierement *Pontoni* ceux qui ſont préciſement conſtruits devant l'Angle flanqué du Baſtion, comme eſt le marqué A. & donne le nom d'*Aloni* à ceux, qui ſont devant les Faces des Baſtions comme les marquez B.

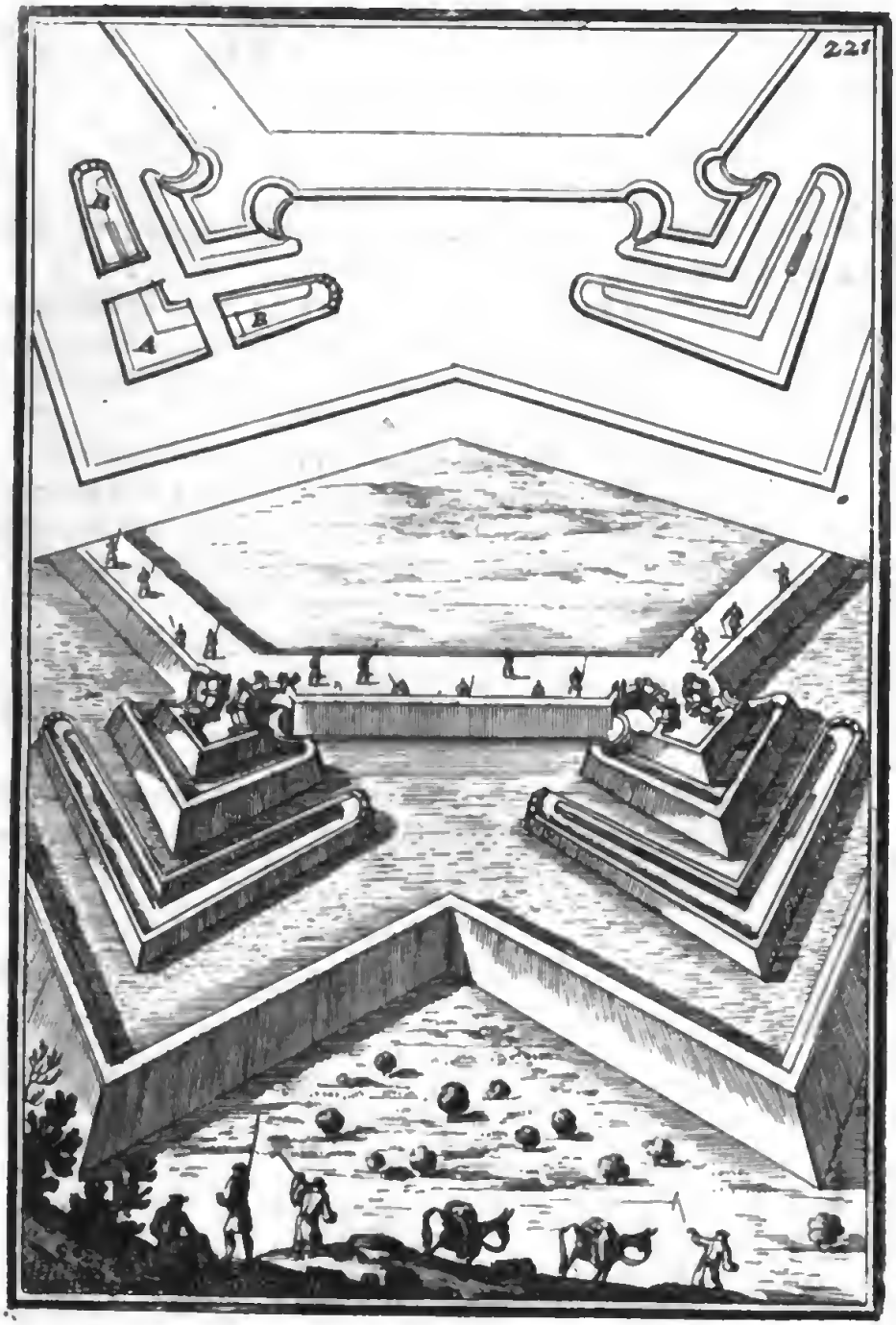
Il affecte auſſi quelquefois de faire des Cazemates dans ces Ouvrages détachez, pour y loger quelques piéces en batterie, comme il ſe peut remarquer dans le 127. & dans le 144. de ſes deſſeins.

Mais dans la reflexion qu'il fait ſur le cent-quarante-cinquiéme deſſein, dont nous repreſentons ici la Tenaille avec élevation, il dit que le Baſtion doit toûjours être d'une troiſiéme partie plus élevé que la Contregarde, & que cette Contregarde pour être bien faite doit couvrir un peu plus que la Face du Baſtion.

Il ajoûte que la diſtance compriſe entre le Baſtion & la Contregarde doit être à peu prés de l'étenduë que les trois piéces de Canon occupent à la Cazemate, afin qu'elles puiſſent nettoyer & défendre tout le Foſſé qui ſe rencontre entre le Baſtion & la Contregarde.

Ceux qui ſeront curieux de voir pluſieurs de ces Contregardes avec leur élevation, n'ont qu'à regarder le Plan de la Ville d'Elvas dans la page 319. du premier tome de cét Ouvrage.

FIGURE LXX.



AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS du Capitaine DE MARCHI, *Italien.*

CEux qui ſe plaiſent à lire les penſées de cét Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans, & diſent :

I. Que par le grand nombre des deſſeins qu'il a donné dans ſon livre ſur toutes les manieres de fortifier les Places, les Ingenieurs peuvent trouver des deſſeins tout faits & propres à convenir au Terrain des Places qu'ils ont à fortifier.

II. Que les raiſonnemens que cét Auteur fait ſur chacun de ſes deſſeins ſont de grands avantages pour les Ingenieurs qui ſont venus aprés lui, & qui s'en peuvent ſervir comme d'un devis, pour regler le détail & l'ordonnance des parties d'une Place fortifiée ou à fortifier.

III. Que l'uſage de pluſieurs Batteries ou Cazemates retirées dans les Flancs, avec un Cavalier devant la Gorge de ſes Baſtions, ſeparé du même Baſtion par un Foſſé qui regne d'une Cazemate à l'autre, eſt un avis dont on lui eſt tres-obligé.

IV. Que l'invention de ſes Contregardes eſt d'une grande utilité pour empêcher l'Eſcalade & la ſurpriſe des Baſtions, & pour ôter la facilité aux Aſſiegeans d'y attacher le mineur.

DESAVANTAGES DES CONSTRVCTIONS du C. P. DE MARCHI.

CEux qui ne donnent pas dans le ſentiment de cét Auteur, lui font d'ordinaire les objections ſuivantes.

I. Que le grand nombre des deſſeins qu'il a donnez touchant les diverſes manieres de fortifier les Places, n'eſt pas d'un ſi grand avantage que l'on s'imagine, puiſqu'il ne donne ni ne ſuit aucune regle fixe, ſur laquelle on puiſſe ſe déterminer, ayant le defaut de certains ſçavans, qui ſuppoſent que l'on entende tout ce qu'ils écrivent. Car dans la plûpart de ſes deſſeins il a negligé de marquer la valeur des Echelles qu'il y donne, & qui ſont preſque toutes de differentes longueurs & de diſſemblables meſures.

II. Quant au raiſonnement qu'il fait ſur ces deſſeins, on objecte que d'abord cela ſemble être quelque choſe de fort utile; mais que dans le fond, comme ils ne s'étendent preſque tous que ſur des Places Regulieres, les Ingenieurs n'en peuvent tirer aucun avantage conſiderable, puiſque ces raiſonnemens ſont affectez à des deſſeins particuliers; deſorte qu'entre mille deſſeins nouveaux que l'on propoſera, à peine en trouvera-t'on un ſeul qui convienne avec un des ſiens.

III. Que la multiplicité de ſes Cazemates, Cavaliers & Batteries demande trop d'Artilleries, de Munitions, & d'Officiers: Ce qui doit particulierement faire rejetter les Courtines qui forment des Angles rentrans, à cauſe des grandes ruines qu'elles auront cauſé dans leur Conſtruction par la démolition des maiſons de la Ville, ſans que la Place en tire beaucoup d'utilité, puiſqu'un Aſſiegeant en ruine les défences dés les premiers jours du ſiege.

IV. Que ſes Contregardes ne ſe peuvent pas faire ſur toutes ſortes de terrain ſans des dépenſes exceſſives, & qu'elles demandent une garde trop nombreuſe, qui même peut être facilement coupée par un Aſſiegeant, qui feignant d'attaquer ces Ouvrages par la tête, les ira ſurprendre par la Gorge, principalement ſi leur Foſſé eſt ſec, comme il le ſuppoſe à la plûpart de ces ſortes de Travaux. Ils ajoûtent qu'on doit faire peu d'état des Cazemates qu'il met aux extremitez de ces Contregardes pour nettoyer le Foſſé, & empêcher l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut: car un General qui ſçait la guerre, ne manquera pas d'inſulter & de ſe rendre maître de cét Ouvrage, & de l'Artillerie qu'il y trouvera tout à-propos pour pointer contre la Ville; ce qui lui épargnera la peine & les longueurs d'en faire venir de ſon camp.

AVANTAGE DE MA CONSTRUCTION sur celle du C. P. DE MARCHI.

I. MA methode qui donne par les mêmes regles & par les mêmes exemples le moyen de fortifier toutes ſortes de Places Regulieres ſur le pied d'une même Echelle, & qui met en état de défence toutes ſortes de Poſtes, quelque irregularité qu'ils puiſſent avoir, eſt une facilité qu'on ne trouve point dans le livre de cét Auteur.

II. Que les raiſonnemens que je fais ſur les definitions & les uſages de tout ce qui appartient à l'Art de fortifier, ſont plus intelligibles & plus neceſſaires aux Ingenieurs, que les explications qu'il donne dans ſon livre ſur le ſujet de ſes deſſeins, parce qu'elles ne ſont le plus ſouvent que la redite des pages précedentes.

III. Que ſes Courtines en Angles rentrans retranchent trop du terrain de la Ville où l'on ſe pourroit fortifier; mais que les nôtres faites en lignes droites, peuvent être aiſément enfilées & nettoyées d'un ſeul coup de Mouſquet ou du Canon logé dans une Cazemate: ce qui ne ſe peut faire aux Courtines formées par deux lignes qui ſe coupent pour former un circuit exceſſif, dont la dépenſe eſt grande, & profitable ſeulement à l'Ingenieur, & à ceux qui demandent des Garniſons nombreuſes, pour le faſte plûtôt que pour la neceſſité. Joint que nos Cazemates accompagnées de leurs Canons cachez & de leurs Cavaliers de figure ronde, qui laiſſent le paſſage libre pour aller de la Ville dans le Baſtion, & du Baſtion à la Ville, ſont dans leur conſtruction de bien moins de dépenſe que les ſiennes, qui apportent beaucoup d'embaras & bien moins de ſervice.

V. Que l'uſage des Demi-lunes que j'affecte pour couvrir l'Angle flanqué d'un Baſtion, eſt d'un auſſi grand ſecours que ſes Contregardes, mais d'une dépenſe bien moindre dans leur élevation, & d'une garde bien plus petite pour leur défence.

CHAPITRE

CHAPITRE X.

De l'Ordre Renforcé.

QUOIQUE cette maniere de fortifier, que l'on appelle *Renforcé*, soit attribuée à divers Auteurs Italiens & particulierement au Capitaine DE MARCHI, Gantilhomme Romain, je me contenterai de la donner dans les termes que l'a rapporté le R. P. P. BOURDIN, dans son Livre des Fortifications.

CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon l'Ordre Renforcé.

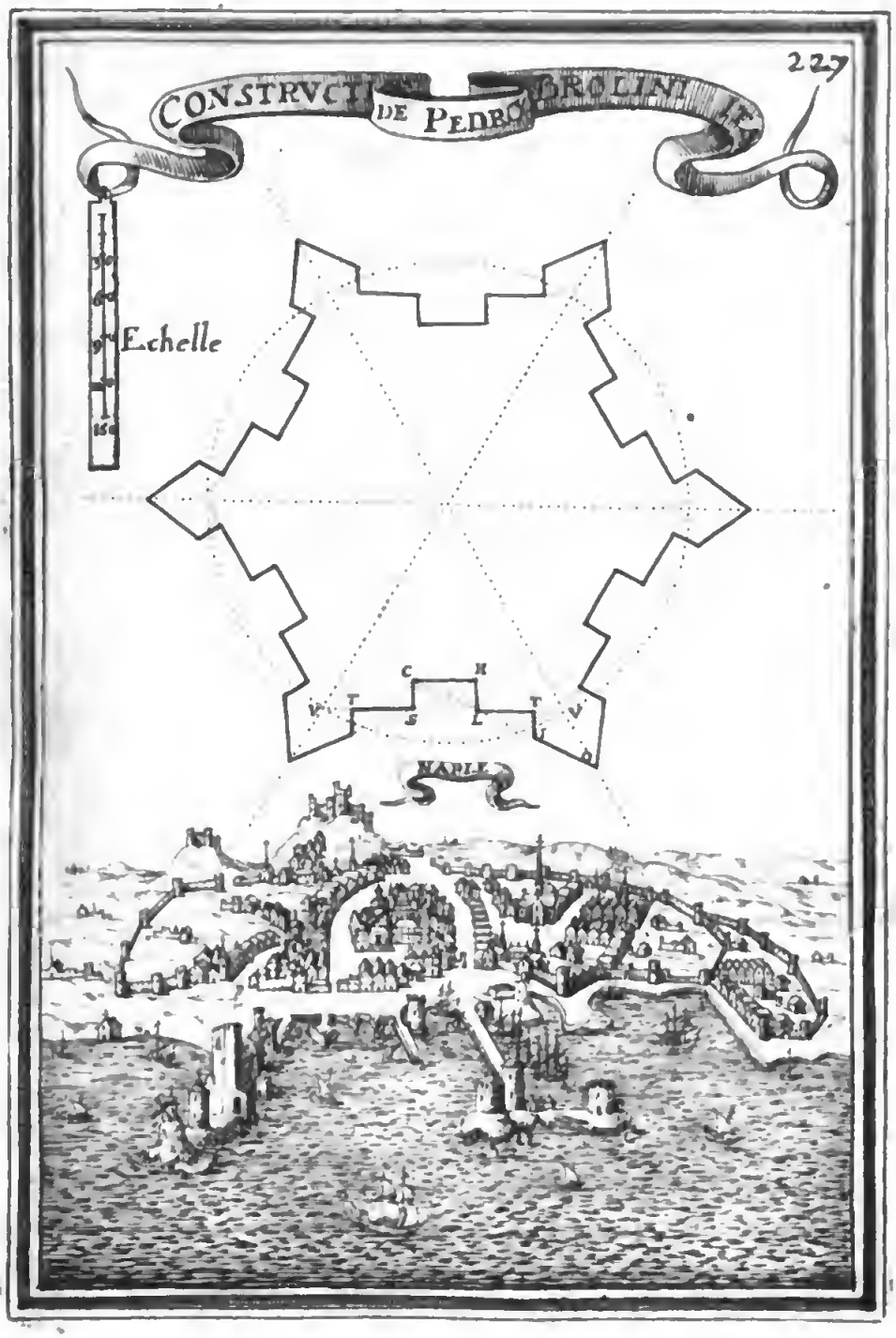
LE Pere BOURDIN ſur la fin de ſon Livre des Fortifications, donne la Conſtruction de l'Ordre Renforcé en ces Termes :

„ Le Cercle étant fait, & dans le Cercle la Figure ou le Polygone „ & les lignes outre-paſſantes, tirées du Centre par les pointes des „ Angles, un des côtez de la Figure V V. eſt diviſé en huit parties „ égales, deſquelles une eſt donnée de part & d'autre, pour la Gor- „ ge V T. reſtent ſix, deſquelles deux ſont priſes de part & d'autre „ T S. & A L. pour les petites Courtines, & les deux qui reſtent „ ſont baillées pour la Courtine inferieure C H. S C. & L H. ſont „ les Arriere-flancs, tirez à plomb des points S. & L. & pris égaux „ à la Gorge V T. T S. L T. ſont les petites Courtines, l'une droite, „ & l'autre gauche T T. la grande Courtine, T I. le Flanc ordinaire „ élevé à plomb du point T. & pris de la grandeur de la Gorge I O. „ le Pan ou la Face du Baſtion faite par la petite ligne de défenſe „ C O. conduite du Flanc interieur C. par les Extremitez des Flancs „ L I.

„ Le trait de la Face de la Figure étant fait, l'Echelle ſe prepare „ de la ſorte, la petite ligne de défenſe C O. eſt priſe à l'écart, & di- „ viſée en 150. ou 140. toiſes, ou ſi l'on ſe veut ſervir du Flanc „ pour regler l'Echelle, le Flanc eſt diviſé en 22. parties égales pour „ les ſix Angles, ſept Angles, huit Angles, & pour le neufiéme „ Angle, & les autres au deſſus en 24.

„ La pointe du Baſtion pourra être droite ou aiguë, à diſcretion, „ dans les Places à pluſieurs Baſtions, ſi on les veut droites.

FIGURE LXXI.



CONSTRVCTION DES FORTIFICATIONS

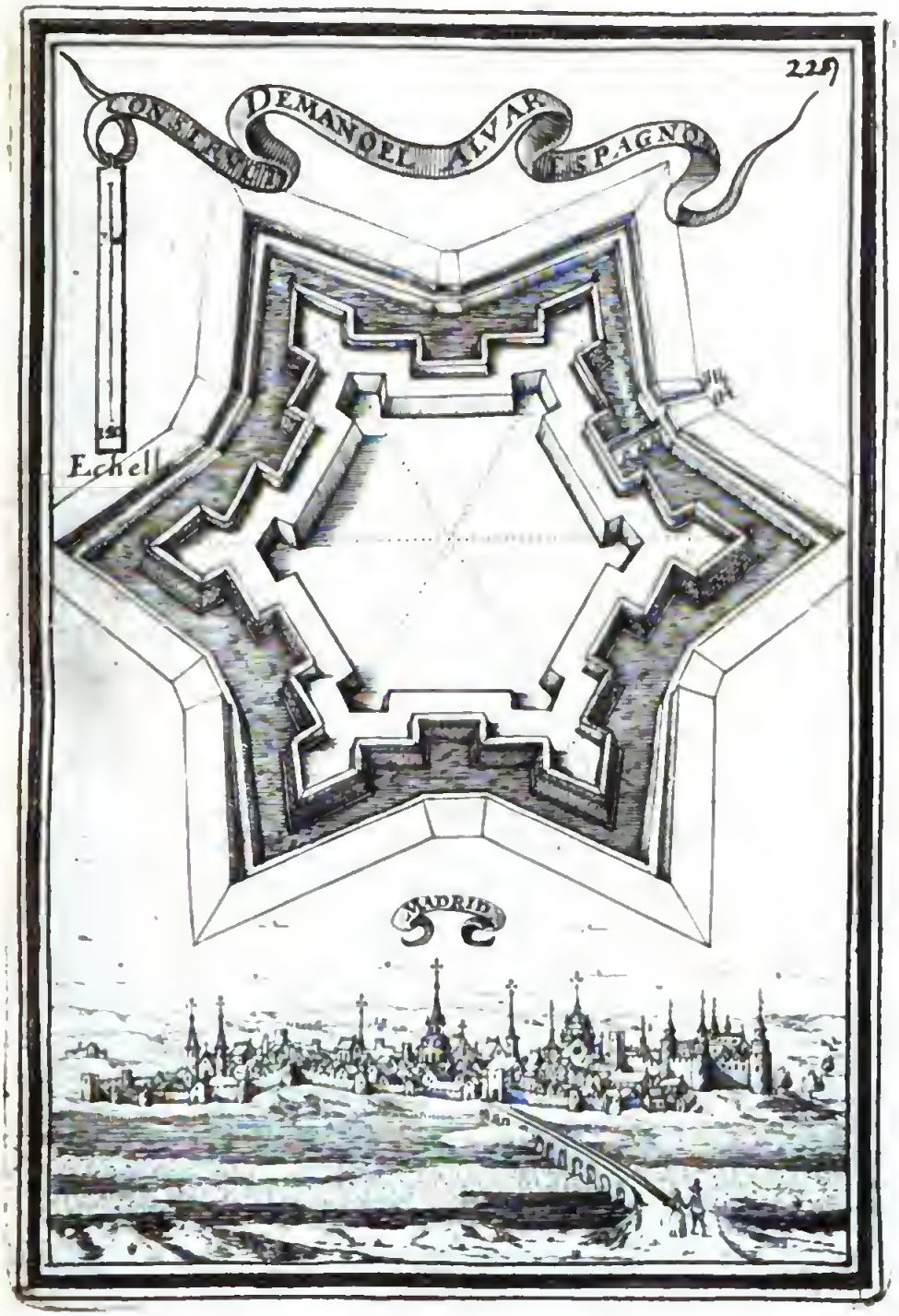
ſelon l'Ordre Renforcé.

LEs Auteurs de cette Methode ne ſe ſervent point de ſupputations Geometriques pour trouver la valeur des Angles, & la longueur des lignes de leurs Figures.

Ils ſe contentent de meſurer les Angles avec des Demi-cercles, quand leurs Figures ſont faites, & ils meſurent leur ligne avec des Echelles priſes ſur la longueur de la petite ligne de défenſe, ſur leſquelles ils font les rapports des autres lignes pour en trouver la valeur préciſe.

Nous paſſerons aux avantages que ce R. Pere a écrit dans ſon Livre en faveur de cette Conſtruction ; & enſuite nous rapporterons les objections de ceux qui condamnent cette methode : Enfin nous finirons ce Chapitre par le Parallele de nôtre Conſtruction avec celle de cét Auteur. Cependant voici une Figure qui repreſente l'élevation d'un corps de Place ſelon cette maniere de fortifier.

FIGURE LXXII.



Remarque ſur l'Ordre Renforcé.

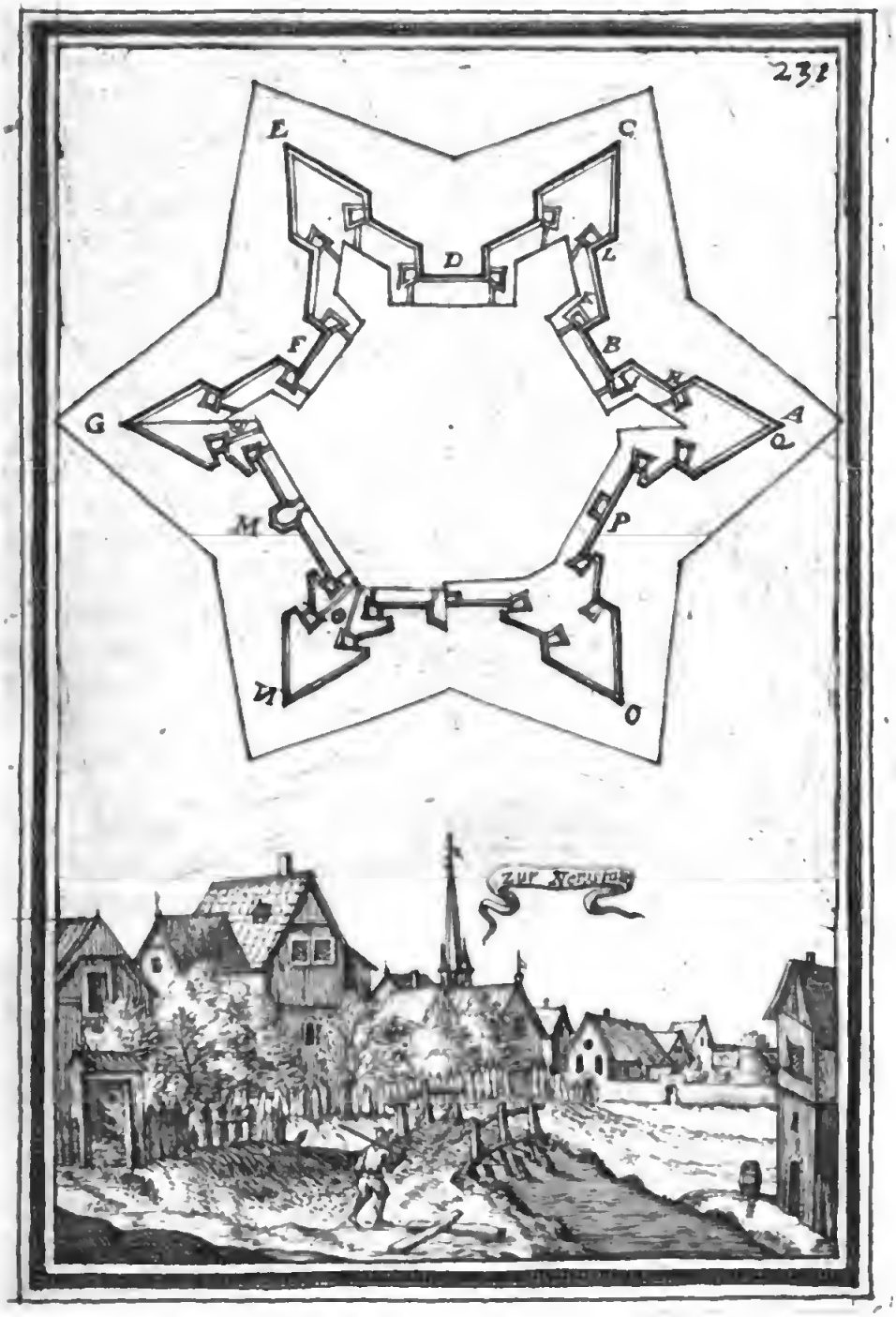
LE Capitaine DE MARCHI, dont j'ay cité l'Architecture Militaire, & rapporté les Conſtructions dans le Chapitre précedent, a donné au public, aprés les pages 66. 68. 78. &c. de ſon Livre, pluſieurs deſſeins qui approchent fort de l'Ordre Renforcé, & même il eſt probable que ceux qui depuis peu nous ont donné cét Ordre, en avoient pris les premieres penſées chez cét Auteur. Quoi qu'il en ſoit, je repreſente dans le Plan qui eſt ici les Tenailles de Place de ſes 22. 24. & 34. deſſeins.

Cét Auteur, qui ſe declare ouvertement pour les Cazemates, s'eſt étudié à les multiplier le plus qu'il a pû, comme on le peut remarquer dans les trois Tenailles A B C. C D E. & E F G deſſinées ſur ſon vingt-deuxiéme deſſein qui eſt le Plan d'un Octogone. Il pretend que tout le terrain du Rempart qui eſt derriere les Courtines enfoncées B. D. F. eſt une Plate-forme propre à défendre la grande largeur du Foſſé qui regne devant les Angles rentrans de la Contreſcarpe, tandis que dans la même Tenaille de Place l'Artillerie des Cazemates H. I. K. L. fera feu contre les Aſſiegeans dans le reſte du Foſſé.

La Tenaille G. M. N. repreſente celle d'un côté de ſon vingt-quatriéme Plan qui eſt un Hexagone, où il avance ſur la Courtine une Plate-forme faite en maniere de Baſtion plat. Il pretend que le feu de la Mouſqueterie de cette Plate-forme, qui flanque les Faces des Baſtions, étant joint avec celui des doubles Cazemates de ſes Flancs, ſera une tres-bonne défence.

Quant à la Tenaille O P Q qui eſt deſſinée ſur celle de ſon trente-quatriéme deſſein, il dit qu'elle eſt de l'invention du celebre *Gio da ſan Gallo*, qui la propoſa au Pape Paul III. quand on voulut commencer à fortifier la ville de Rome avec dix-huit Baſtions. Le Capitaine DE MARCHI la ſoutient excellente pour fortifier une grande Place, à cauſe de ſes doubles Cazemates & du Cavalier, qu'il veut que l'on éleve ſur le milieu du Rempart de la Courtine, où il pretend que l'on faſſe la porte de la Ville.

FIGURE LXXIII.



AVANTAGE DE LA FORTIFICATION selon l'Ordre Renforcé.

VOICI les propres termes du P. BOURDIN sur les Avantages de cét Ordre Renforcé.

„ I. Il rend la Place plus capable, ou enferme plus de terrain, „ avec pareil nombre de Bastions; ensorte que son Neuf-angle est „ aussi capable que l'Onzangle des autres Ordres (ou Constructions.)

„ II. Il a les défences plus commodes & plus assûrées, tant à „ raison des Flancs bas, ou Places-basses qui sont doublez, que „ pour les Flancs ordinaires, qui sont hors de la portée du Mous„ quet de l'Ennemi, tellement qu'il a les commoditez de deux lignes „ de défense, longue & courte, sans neanmoins en recevoir les in„ commoditez.

„ III. Toutes les parties de la Place sont également flanquées „ & les Pans des Bastions, qui dans les autres ordres ne sont défen„ duës que d'une seule Batterie, le sont ici de deux; en sorte qu'il „ a les avantages de la Fausse-braye, sans les desavantages.

„ IV. Il fournit le moyen d'avoir de beaux dehors & bien flan„ quez, & au dedans des Cavaliers, des Retranchemens, & d'autres „ Ouvrages.

DESAVANTAGE DE LA FORTIFICATION selon l'Ordre Renforcé.

CEux qui rejettent cette Methode la combattent de la ſorte.

I. Que ce n'eſt pas un avantage fort particulier à cette Conſtruction, d'enfermer plus de terrain avec neuf Baſtions, que d'autres n'en enferment avec onze, puiſque la ligne de défence, ſelon cette methode, y eſt extraordinairement grande, & paſſe les communes, qui ne ſont que de 100. ou 120. toiſes, tout au plus, la petite y étant de 150. & la grande de 200. & plus.

II. Que les Flancs de cette Conſtruction étant doubles, ſont auſſi de double dépenſe, quoi qu'ils n'apportent aucun avantage particulier, puiſqu'une ſeule traverſe ſuffit pour mettre l'Aſſaillant à couvert de ces ſortes de Flancs: le plus éloigné de ces mêmes Flancs eſt de nul effet pour défendre les Bréches avec la Mouſqueterie, parce qu'il ne la peut flanquer. Et pour le Canon, l'Aſſaillant le rendra inutile dans ſes Cazemates, parce qu'il eſt trop en vûë des Contreſcarpes oppoſées.

III. Que toutes les parties qu'il dit être flanquées de deux défenſes, ne le ſont veritablement que d'une ſeule: car pour les deux petites Batteries qui flanquent les Faces de ſes Baſtions, elles peuvent être aiſément ruinées par celles de l'Aſſiegeant, logé ſur la Contreſcarpe.

IV. Que les dehors faits ſur la Contreſcarpe de cette ſorte de Conſtruction, doivent être fort petits, ſi l'on veut ſe ſervir des doubles Flancs pour leur défence, ou extrémement grands, & par conſequent faciles à être foudroyez de la campagne, ſi l'on en veut couvrir toute la Courtine; ce qui eſt le principal uſage des Dehors.

PARALLELE DE NOSTRE CONSTRVCTION avec celle de l'Ordre Renforcé.

I. NÔTRE Conſtruction, qui ne donne pas ſes Baſtions & ſes Angles flanquez ſi foibles ni ſi aigus que cette Methode, enferme toutefois bien plus de terrain ſur une même grandeur de Circonference que cette maniere, qui fait rentrer ſon Rempart dans l'enceinte de la Place.

II. Nôtre Conſtruction faite ſur une meſure pareille à celle de cette Methode, a cét avantage, qu'un de nos Flancs eſt preſque égal à deux de ceux-ci, & que nos Canons cachez ſont bien mieux à couvert des Batteries de l'Ennemi, que ceux que l'on mettra dans des Cazemates conſtruites dans les Flancs de cette Fortification, d'où les Mouſquetaires ne peuvent tirer juſqu'à l'Angle flanqué du Baſtion oppoſé, pour en être trop éloigné, ce qui ne ſe rencontre point dans nôtre maniere.

III. Que l'on peut avec bien plus de juſtice dire, que toutes les parties d'une Place fortifiée à nôtre maniere ſont également & doublement flanquées, que ne ſont les parties de cette Methode, où il n'y a que les Pans du Baſtion oppoſé à ces Flancs qui peuvent être défendus de ces deux Batteries: Mais dans la nôtre les Courtines, les Flancs, les Faces, & les Foſſez ſont toûjours également ſous les défences de la grande Cazemate & des Canons cachez, qui ne peuvent être ruinez comme les leurs.

IV. Que les Ouvrages exterieurs que l'on élevera ſur nos Contreſcarpes, comme Ravelins, Demi-lunes, &c. ſeront, ſans difficulté, bien mieux proportionnez aux Maximes de cette Science, qui condamnent les petits Ouvrages, & rejettent ceux qui ſont trop grands; les uns pour être incapables des fonctions Militaires, & les autres pour être trop faciles à être foudroyez des Ennemis.

CHAPITRE XI.

Des Conſtructions de PIERRE SARDI, *Italien.*

LE Livre de cét Auteur porte pour tître CORONA, &c. Nous avons traduit & abregé la Conſtruction de ſes Places & de ſes Cazemates, qu'il donne dans ſon ſecond Livre : & la voici dans toute la juſteſſe de ſes Exemples.

CONSTRVCTION DES PLACES

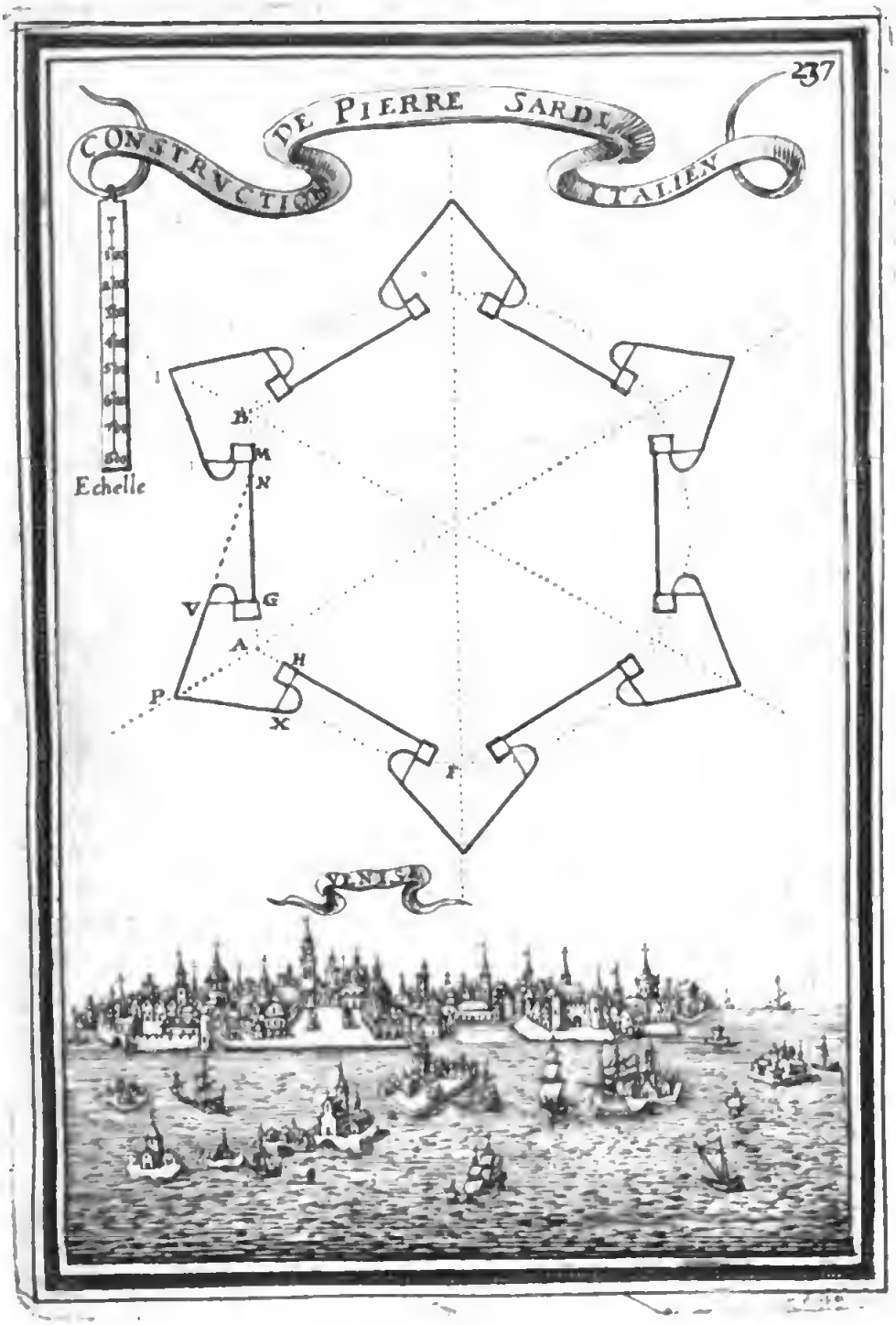
ſelon SARDI.

De la Conſtruction d'un Hexagone.

CET Auteur oblige d'abord de faire une Circonference de la grandeur de la Place qu'on veut faire, & de diviſer cette Circonference en autant de parties qu'on ſouhaite de côtez, comme pour l'Hexagone; il la diviſe en ſix parties égales, pour avoir les ſix côtez du Polygone. Il ſuppoſe que ſon Echelle, qui ſe diviſe en 800. pieds Geometriques, ſoit de la longueur d'un des côtez du Polygone, & aprés cela il entre ainſi en pratique.

„ On prend ſur l'Echelle cent-cinquante pieds, & portant une „ pointe du compas au point A. qui eſt l'Angle du Polygone, on „ détermine à droit & à gauche, ſur les deux côtez A E. & A B. les „ points des Demi-gorges G H. & à ces points G. & H. on fait „ tomber des Perpendiculaires que l'on détermine de la grandeur „ des Demi-gorges en V. & X. pour avoir la longueur des Flancs „ G V. & H X. Enſuite pour avoir les Faces & l'Angle flanqué, „ on diviſe la Courtine G M. en 8. parties égales, & de la plus pro- „ chaine de M. comme N. on tire une ligne par le ſommet du Flanc, „ juſqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre prolongée au point P. „ & ainſi on a la ligne de défenſe razante N P. & la Face V P. & ſi „ on joint X P. on aura le Baſtion & l'Angle flanqué requis. Pra- „ tiquant le même par tout, la Figure ſe trouvera achevée.

FIGURE LXXIV.



CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon SARDI.

Des Cazemates & des Orillons.

AU deſſous de la ſeconde Figure du ſecond Livre de la pratique de cét Architecte, l'on trouve les Regles & les meſures qu'il faut obſerver pour faire des Cazemates & des Orillons, que nous avons traduits, & mis en abregé, en ces termes.

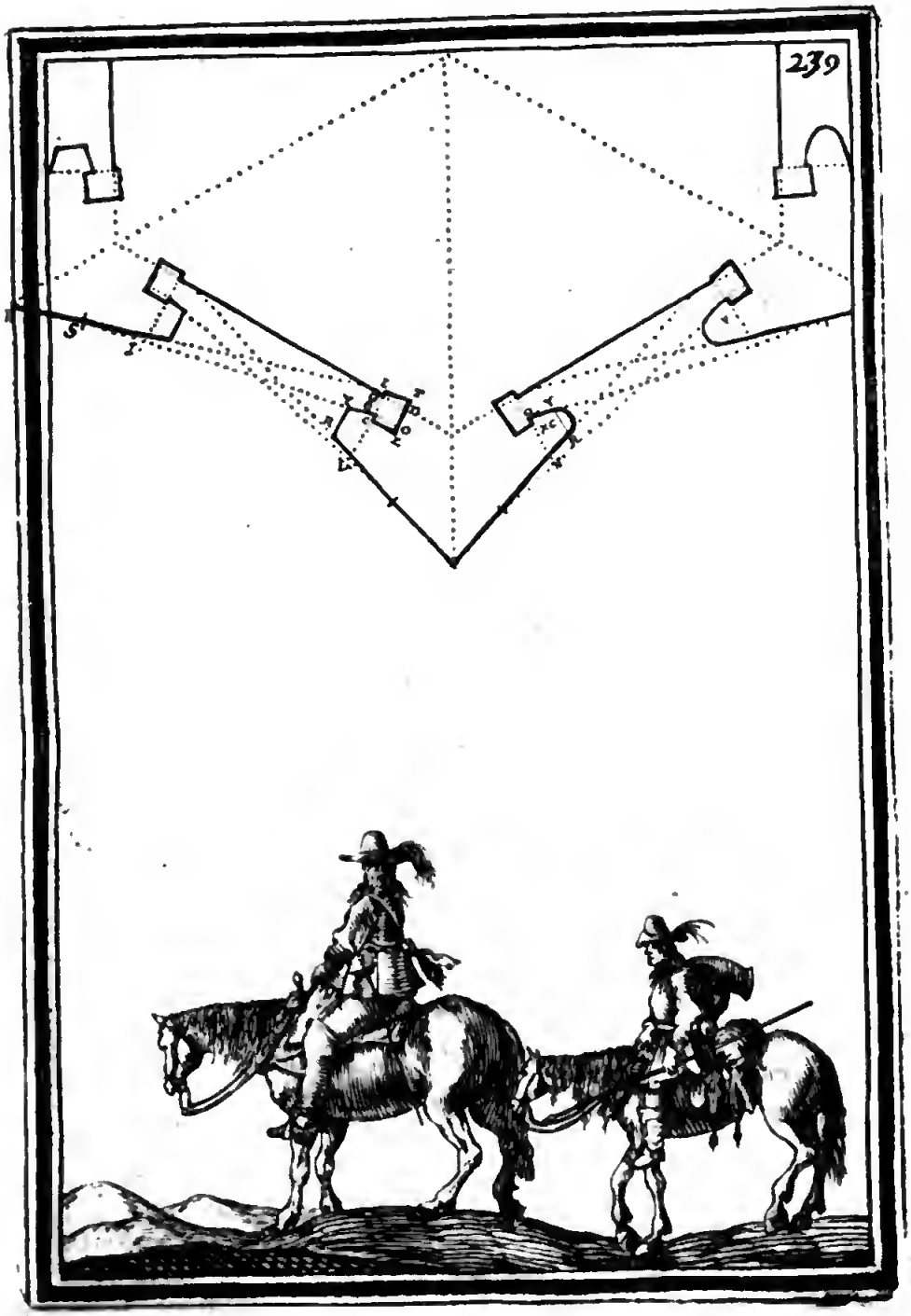
„ Pour la Cazemate, on diviſe le Flanc G V. en trois parties égales, afin d'en prendre une pour avoir le front G Q. ou bien on „ prend ſur l'Echelle 50. pieds, troiſiéme partie de 150. qui eſt la „ longueur du Flanc pour donner cette même grandeur à G Q. „ Puis de la même meſure de 50. pieds on fait la ligne O D. paralele à G Q. cette ligne O D. eſt l'enfoncement de la Cazemate, „ que l'on fait quarrée ſur le côté G Q avec cette remarque, que „ pour mieux ſe ſervir du Canon, on l'élargit à droit & à gauche „ du côté de l'Orillon & du Rempart en mettant de Q. en C. 10. „ pieds, & 15. de G. en L. comme auſſi 15. deg. de D. en T. & 20. „ de D en E. & uniſſant L T E C. on a la juſte capacité de la Place-„ baſſe, ou Cazemate.

Quant à l'Orillon, il le fait ou rond, ou quarré.

Pour le Quarré, il porte ſur la ligne de défenſe razante de V. en R. 50. pieds, & tirant de Q en S. milieu de la Face oppoſée I R. une ligne droite, il meſure de Q en Y. cinquante autres pieds; de ſorte qu'en joignant Y. & R. d'une ligne droite, il a l'Orillon quarré.

Pour faire le Rond, il fait du point Y. & de la diſtance Y Q. ou de 50. pieds, un Arc vers le Flanc; puis du point R. & de la diſtance R V. ou de 50. pieds, il fait un ſecond Arc vers le Flanc, & de leur interſection C. & de la diſtance C Y. il fait l'Arc Y R. qui forme l'Orillon rond.

FIGURE LXXV.



CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon SARDI.

Des Cavaliers.

SARDI aprés avoir fourni à chaque Place-baſſe trois piéces de Canon, & preſcrit la même quantité pour les Parapets retirez de ſes Flancs, qu'il appelle *Parapet de la Place haute*, ajoûte, que cette quantité de Canons eſt neceſſaire à une Place Royale, afin d'empécher, par un feu continuel, l'Aſſaillant de ſe loger ſur les ruines de leurs Bréches. En ſuite il donne le lieu & les meſures qu'il faut obſerver pour la Conſtruction de ſes Cavaliers, qu'il pratique ainſi.

Il bâtit ſes Cavaliers juſtement au milieu des Courtines, & fait leurs Faces paralleles au Parapet du Rempart de la diſtance de 30. pieds.

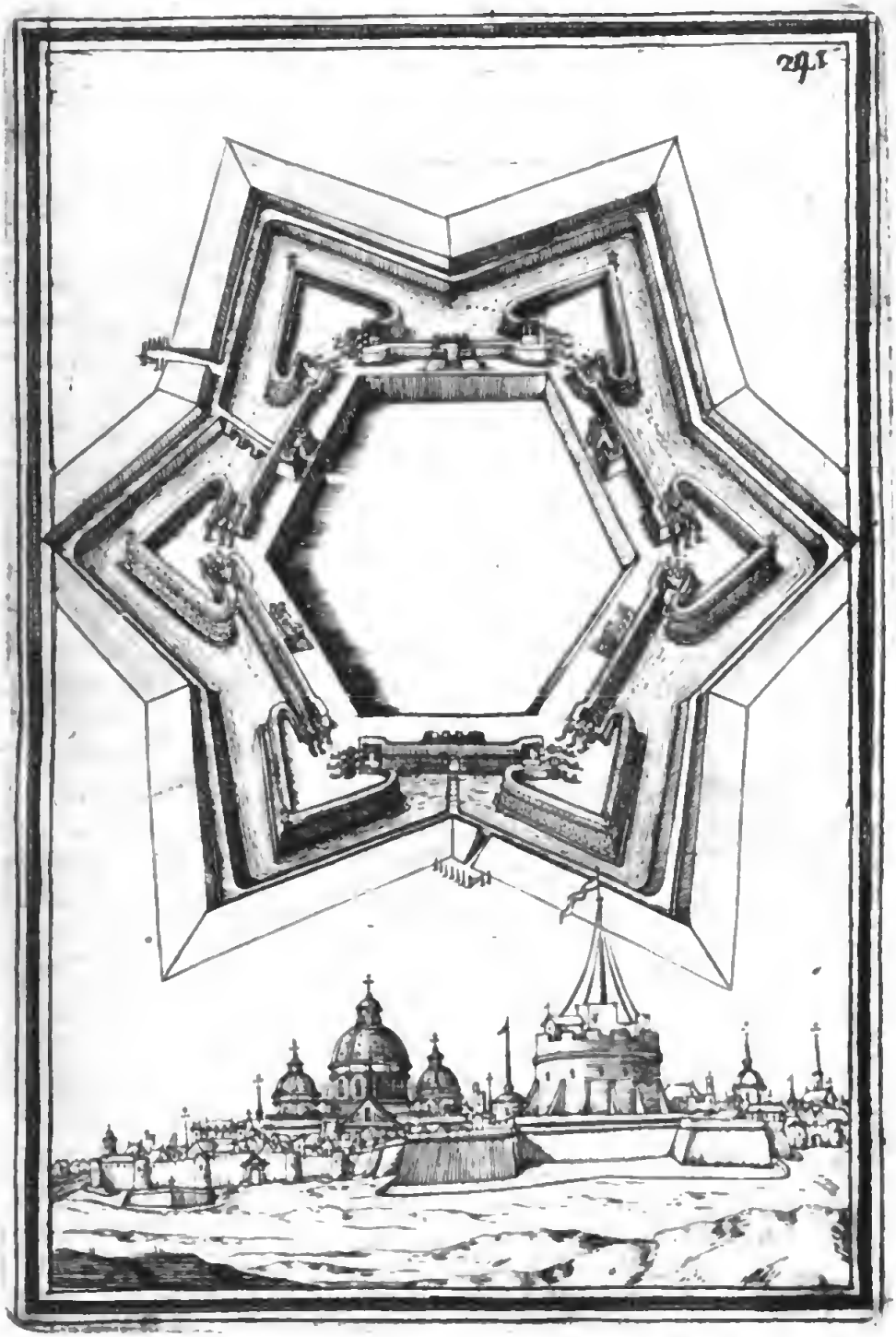
Il donne au talud de leurs murailles 8. pieds, & 15. à leur épaiſſeur : de maniere que la muraille du Cavalier avec ſon talud eſt de 25. pieds.

La groſſeur ou l'épaiſſeur de ſes Cavaliers, ſans conter la ſolidité des murailles, eſt de 50. pieds, & y ajoûtant celle des murailles, cela ſera 89. pieds, remarquant que la muraille de derriere n'a qu'un pied de talud.

Le Front des Cavaliers, qui eſt toûjours égal, eſt de 180. pieds, & le derriere de 250. pieds. Il place d'ordinaire 7. piéces d'Artillerie ſur leur Terre-plain, dont trois battent la campagne, & les autres quatre dans les Baſtions voiſins, deux de chaque côté.

FIGURE LXXVI.

FIGURE LXXVI.



AVANTAGE DE LA CONSTRUCTION *ſelon* SARDI.

CEux qui reçoivent la Conſtruction de cét Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans.

I. Que ſes Baſtions ayant leur Angle flanqué aigu, font que les Faces d'un même côté de la Place ſe peuvent défendre avantageuſement l'une l'autre, & tenir lieu de Flanc, en cas que leurs Cazemates & leurs Flancs fuſſent rompus.

II. Qu'en faiſant ſes Courtines petites, à l'égard des Faces, il approche plus prés ſes défences, pour les mieux flanquer; le feu de ſes Flancs ſe ramaſſe, & ſe joint mieux par ce moyen avec celui des Courtines.

III. Qu'en élevant ſur le milieu de ſes Courtines de puiſſans Cavaliers, ſur leſquels il place ſept piéces, il incommode merveilleuſement l'Aſſaillant dans ſon Campement, dans l'ouverture des Tranchées, & dans la continuation de ſes Approches.

IV. Qu'il tire de grands avantages de la Batterie qu'il met ſur le derriere de la hauteur de ſa Cazemate, où il loge ſa meilleure Artillerie, & dont il pratique les embrazures dans le Parapet qui couvre la Gorge du Baſtion; parceque de ce lieu avantageux, il bat dans les Foſſez, flanque la Bréche, & empêche l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut.

DESAVANTAGE DE LA CONSTRVCTION selon SARDI.

CEux qui negligent cette Conſtruction, y oppoſent les difficultez ſuivantes.

I. Que c'eſt faire fond ſur une méchante maxime, de vouloir l'Angle flanqué aigu, afin que les Faces d'un même côté de Place ſe puiſſent défendre reciproquement les unes les autres; aprés la perte de leurs Flancs, & de leurs Cazemates; cette défenſe eſt tres-inutile: car il eſt évident que ſi l'Aſſaillant a pû rompre des Flancs, & ruiner des Cazemates couvertes d'Orillons, il pourra bien plus aiſément ruiner le Parapet des Faces, qui lui ſont tout-à-fait en vûë, & entierement expoſez.

II. Qu'en faiſant les Courtines moindres que l'ordinaire, les Flancs deviennent fort petits, & les Faces extrémement grandes, ce qui eſt oppoſé aux Maximes de la Fortification, qui veut le contraire, afin que des grands Flancs on tire plus de feu pour défendre plus avantageuſement les Faces & les Foſſez oppoſez, à quoi le voiſinage des Flancs, pour proche qu'il puiſſe être, eſt inutile, puiſqu'ils ne flanquent pas tous deux d'un même côté.

III. Qu'il eſt aſſez difficile de trouver par tout des terres ſuffiſantes pour élever de ſi puiſſans Cavaliers; même qu'il eſt aſſez rare de rencontrer par tout des Magazins garnis de tant de Munitions, & de tant d'Artillerie qu'il en exige. Sur tout, la hauteur de ſes Cavaliers ne ſert qu'à découvrir & battre de loin, ſans incommoder beaucoup l'Ennemi, qui ſçaura s'en couvrir par les Valons, les Rideaux; & les autres avantages de terrain.

IV. Que la ſeconde Batterie, qui eſt la plus élevée de celles qu'il deſtine pour la défenſe des Foſſez & des Bréches, ſera facilement ruinée des Aſſiegeans, pour être tout-à-fait en vûë, & expoſée à leurs Batteries: ſur tout quand ils voudront ſe rendre Maîtres des Faces, pour y faire Mine, Bréche, & monter à l'Aſſaut.

PARALLELE DE MA CONSTRVCTION avec celle de SARDI.

I. LEs Faces de mes Baſtions ſont plus avantageuſement défenduës pat les Canons cachez, que les ſiennes par les défenſes tirées du Parapet des Faces; puiſque les Aſſiegeans ont accoûtumé de ruiner ces Parapets par leur premiere Batterie, joint que quand ils demeureroient en leur état, toutes ſes défenſes n'étant que fichantes, ſeroient de peu d'effet, pour la trop grande diſtance qui ſe rencontre entre les deux Angles flanquez.

II. C'eſt une choſe aſſûrée, que le peu d'étenduë de ſes Courtines, & le voiſinage de ſes Flancs, à l'égard de ſes longues Faces, ne contribuent en rien à la bonté d'une Forrification; puiſque les Faces ſont également défenduës par les Flancs, proche ou loin, quand la défenſe n'excede pas la portée du Mouſquet; il eſt donc beaucoup plus juſte de faire les Faces petites & les Courtines grandes, comme nous faiſons, afin de ſuivre ponctuellement les maximes de la Fortification, qui les exigent ainſi.

III. Outre que nos Cavaliers élevez dans la Gorge de nos Baſtions découvrent la campagne, qu'ils battent les Contreſcarpes, & nettoyent les Foſſez, ils razent de plus le long des Faces, & peuvent fort aiſément rompre les Galleries, & foudroyer dans les Traverſes, ce que ne peuvent faire ces Cavaliers, élevez ſur le milieu de ſes Courtines, quoi qu'ils ſoient entierement oppoſez aux Batteries des Aſſaillans.

IV. Nos Cavaliers & les Canons cachez, qui fichent dans les Bréches, ſans craindre les Batteries aſſaillantes, ont ſans difficulté des avantages que n'ont pas ceux de ſa ſeconde Batterie, qui ne ſont couverts que d'un ſimple Parapet, qui peut être aiſément démoli, & renverſé dans la Place-baſſe; & c'eſt pour cela que nous préferons nos Canons cachez à cette Batterie, dont nous pourrions même nous ſervir, ſi nous croyons qu'il y eût de l'avantage.

CHAPITRE XII.

Des Conſtructions des Fortifications du Chevalier ANTOINE DE VILLE *François.*

NOus rapporterons dans les pages ſuivantes les regles, les meſures & les demonſtrations que ce Chevalier donne pour la Conſtruction de ſes Places, tant de celles qui ſe font ſans calcul, que de celles qu'il a ſupputées: Et afin de ne rien omettre de ce qu'il établit pour la perfection d'un Corps de Place, nous expoſons enſuite les diverſes manieres de faire des Cazemates aux Flancs, & d'élever ſur les Baſtions & ſur les Courtines des Cavaliers & des Plate-formes.

CONSTRVCTION DES PLACES selon DE VILLE.

DANS le Chapitre VIII. de ſa premiere partie, ce Chevalier commence la Conſtruction de ſes Places ſans calcul, en ces termes :

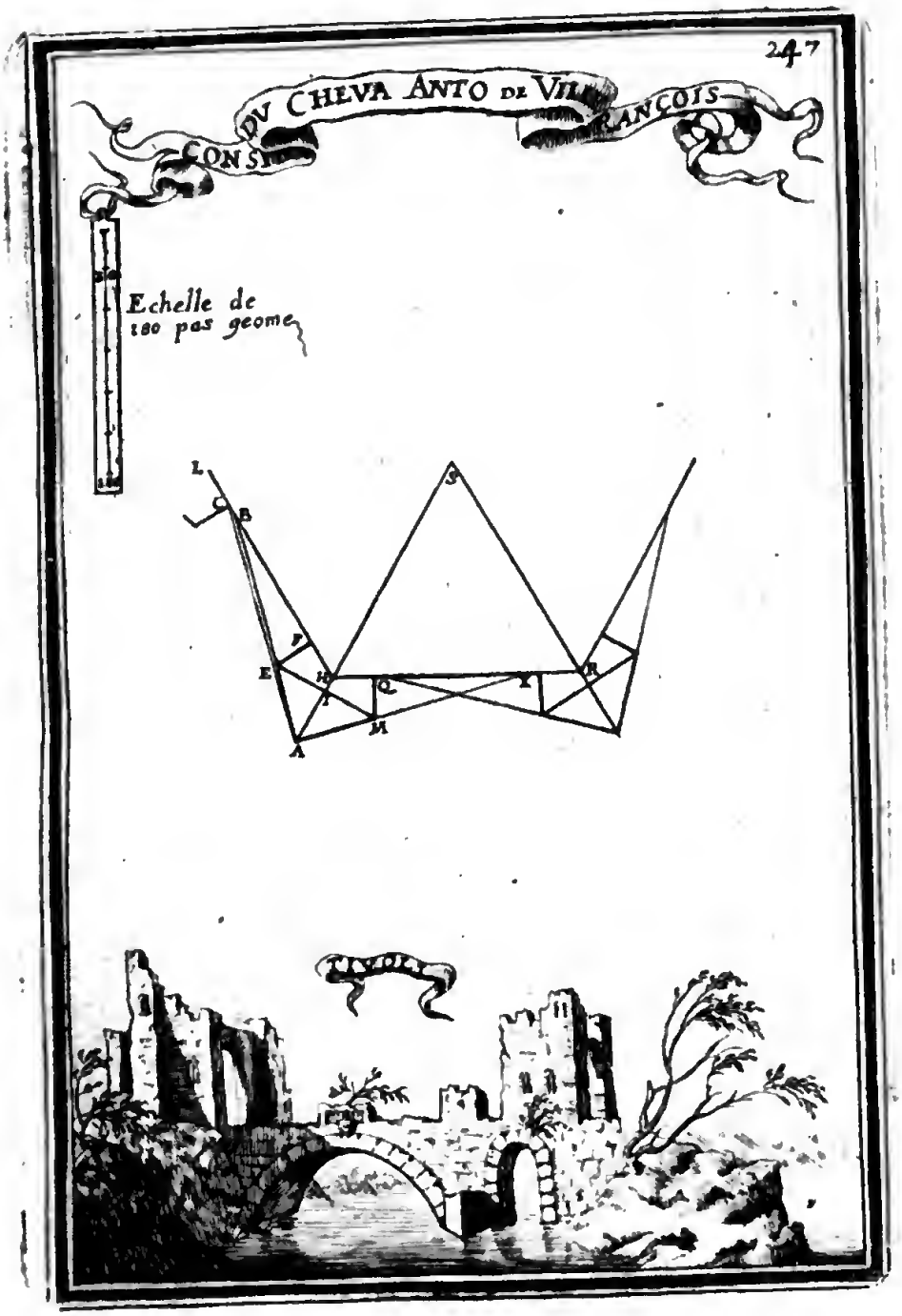
„ L'Hexagone eſt la premiere Figure qu'on peut fortifier, le „ Baſtion demeurant Angle droit : c'eſt pourquoi nous commence- „ rons par celle-là, de laquelle ayant donné la methode, on s'en ſer- „ vira en même façon pour toutes les autres Figures regulieres.

„ On conſtruira premierement une Figure reguliere, c'eſt-à-dire, „ ayant les côtez & les Angles égaux d'autant de côtez qu'on vou- „ dra que la Figure ait de Baſtions : ce qui ſe fera, décrivant un „ Cercle auſſi grand qu'on voudra, & le diviſant en tant de parties „ qu'on veut avoir de côtez à la Figure ; comme ſera demonſtré „ aprés, & tirant du point d'une diviſion à l'autre des lignes.

„ Dans cette Figure nous avons mis un Hexagone, auquel ayant „ montré comme il faut faire un Baſtion, on fera de même ſur „ tous les autres Angles : ſoient les côtez R H. H L. d'un Hexa- „ gone, & l'Angle du côté K H L. ſur lequel il faut faire un „ Baſtion.

„ On diviſera l'un des côtez H L. en trois parties égales, & cha- „ cune d'icelles en deux, qui ſoit H F. d'un côté, & H Q. de l'au- „ tre, chacune la ſixiéme partie de tout, ſon côté H R ou H L. „ qui ſeront les Demi-gorges des Baſtions : & ſur les points Q. & „ F. ſoient élevez perpendiculairement les Flancs M Q. E F. égaux „ aux Demi-gorges, d'une extremité du Flanc à l'autre ſoit menée „ M E. ſoit prolongé le Demi-diametre S H. paſſant par l'Angle „ de la Figure autant qu'on voudra ; & ſoit I A. égal à I E. aprés „ ſoit menée A E. & A M. qui feront le Baſtion Q M A E F. Rec- „ tangle ; & prendra autant de défenſe de la Courtine qu'il ſe peut, „ laquelle on connoîtra où elle commence, ſi on prolonge les Faces „ A E. A M. juſques à ce qu'elles rencontrent icelle Courtine en B. „ & K. la ligne de défenſe ſera A C.

FIGURE LXXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon DE VILLE.

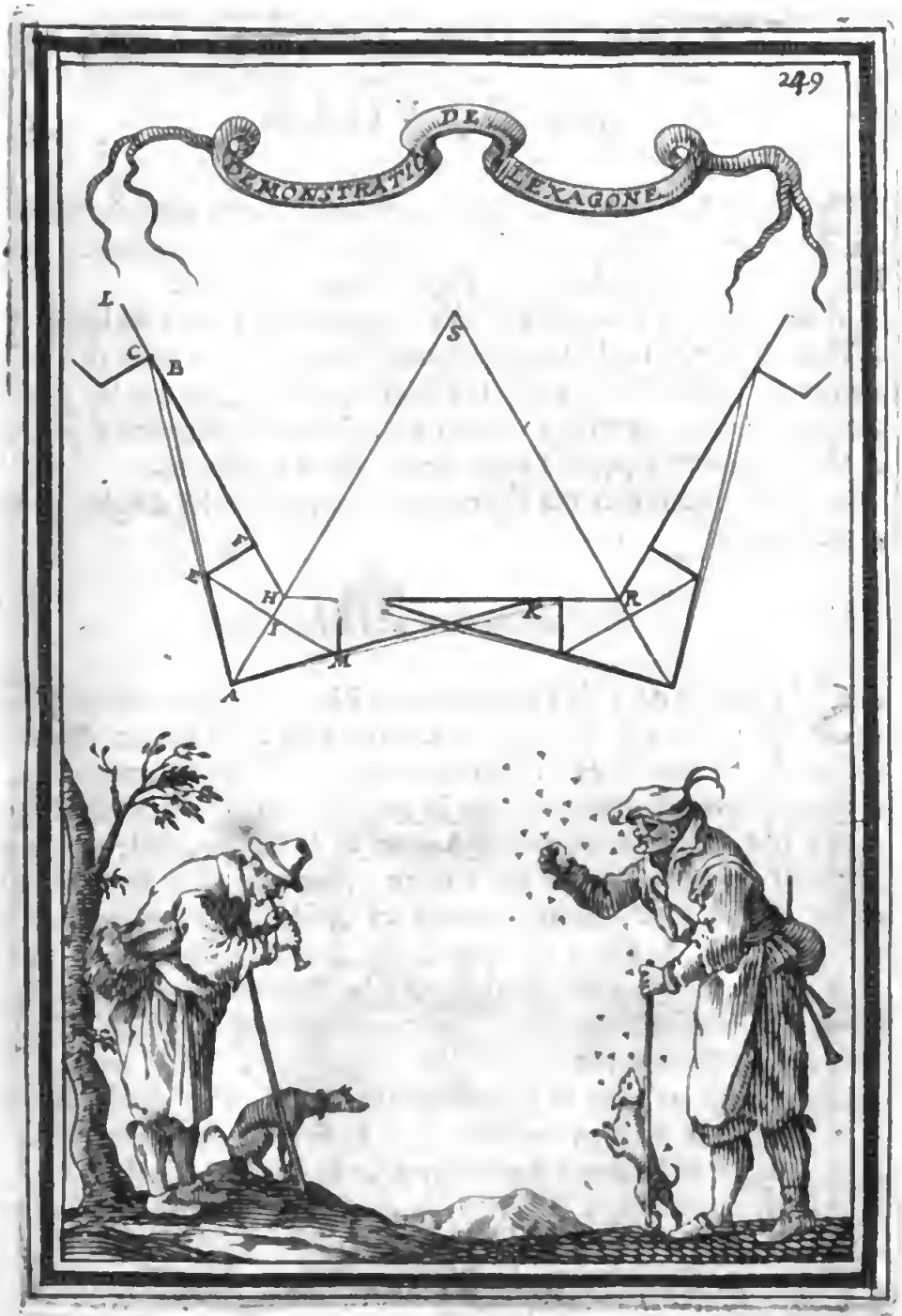
Demonſtration de l'Hexagone.

DE VILLE aprés qu'il a donné la Conſtruction de l'Hexagone dans ſon Chapitre VIII. il en expoſe dans le même Chapitre la Demonſtration en ces termes.

„ L'Angle du côté R H L. eſt diviſé en deux également par le „ Diametre H S. 16. *Propoſ.* 4. & le côté H F. eſt égal au côté H Q. „ par la Conſtruction, & H G. eſt commun: donc les Triangles „ H G F. H Q G. ſeront égaux. 4. *Propoſ.* 1. & l'Angle F G H. „ égal à Q G H. & le côté F G. égal à Q G. Maintenant avec „ Triangles G I E. G M I. ſi à G F. G Q. on ajoûte les égales F E. „ Q M. les routes G E. G M. ſeront égales, & le côté I G. étant „ commun, & les Angles M G I. E I G. auſſi égaux, N I. I E. ſe- „ ront égales, & les Angles M I G. E I G. auſſi égaux, 10. *dif.* 1. „ & par conſequent droits: de même ſeront M I A. E I A. 13. *Pro-* „ *poſ.* 1. par aprés, puiſque I A. a été faite égale à I E. les Angles „ I A E. I E A. ſeront égaux. 5. *Propoſ.* mais A I E. étant droit, „ chacun des autres ſera demi-droit. 32. *Propoſ.* de même ſe de- „ montrera l'Angle M A I. être demi-droit: donc le total M A E. „ ſera droit, qui eſt la pointe du Baſtion, & ainſi des autres.

On remarquera que cette Methode ne peut ſervir aux Places de moins de ſix Baſtions, parce que les Flancs & les Gorges demeurans de juſte grandeur, le Baſtion vient Angle aigu.

FIGURE LXXVIII.



CONSTRVCTION DES PLACES *ſelon* DE VILLE.

DANS le Chapitre IX. de la premiere Partie du premier Livre des Fortifications de DE VILLE, il y montre à faire l'Extraction des Angles de ſes Figures, en ces termes.

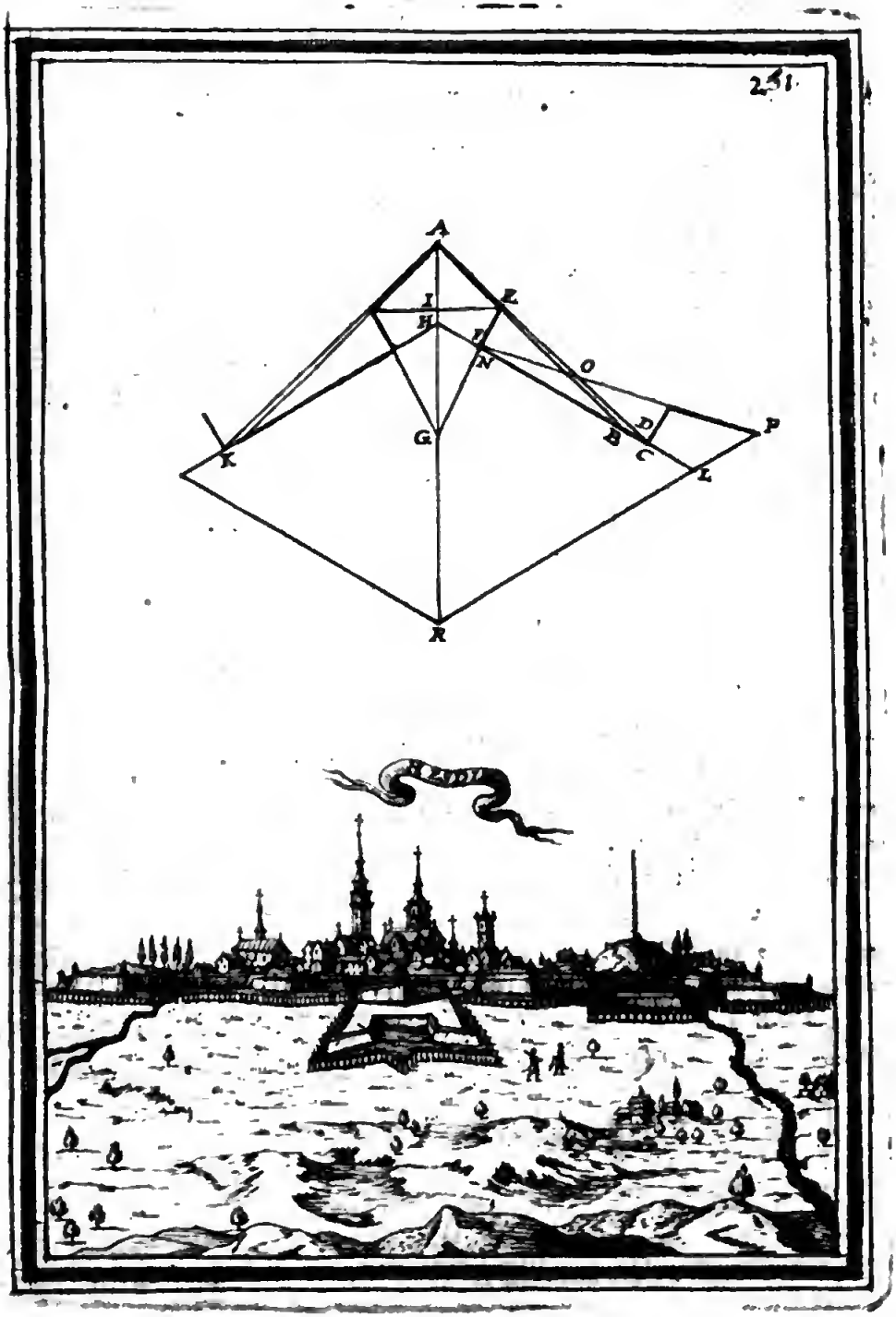
„ Pour avoir la connoiſſance des longueurs de toutes les lignes du „ Plan, il faut faire la ſupputation de tous les Triangles de la Fi„ gure, laquelle ſe fait par les Tables des Sinus, ou par les Loga„ rithmes: nous mettrons comme nous les avons ſupputées par les „ Sinus qui ſont juſques à cette heure, les plus connus.

„ Avant que porter des lignes, il faut connoître les Angles, com„ me s'enſuit.

De l'extraction des Angles.

SUPPOSONS la Figure être un Hexagone, ſoit vûë la Planche cottée 28. l'Angle du Centre HRL. étant 60. degrez, l'Angle du côté KHL. ſera cent-vingt. Ce qui ſe trouvera parceque Clavius a démontré ſur le 32. du premier d'Euclide, diviſant 360. par le nombre des Angles de la Figure, & le quotient qui eſt toûjours l'Angle du Centre, l'ôter de 180. le reſte ſera l'Angle du côté, dont la moitié ici RHL. ſera 60. degrez; & l'Angle BHA. ſera 120. *par la* 13. *Propoſ.* 1. & HAB. étant de 45. comme il a été démontré en la Conſtruction HBA. ſera 15. appellé d'aucuns, *Angle flanquant interieur. Par la* 32. *Propoſ.* 1. & ABC. 165. par aprés EFB. étant droit, FEB. ſera 75. & IEA. étant 45. par la Conſtruction GEI. ſera de 60. *par la* 13. *Propoſ.* & les deux enſemble GEA. ſeront 105. puiſque EIG. eſt droit EGI. ſera trente degrez, & les deux Angles ONB. OBN. ſeront égaux chacun de quinze degrez: l'Angle flanquant AOB. ſera 150. degr. le tout par la 32. propoſition du premier „ d'Euclide: Ce qui ſe démontre d'un côté, le même ſera entendu „ des autres.

FIGURE LXXIX.



CONSTRVCTION DES PLACES selon DE VILLE.

De la Connoiſſance des Lignes.

CEt Auteur, en ſuite de l'Extraction des Angles dans le même Chap. I X. pour la ſupputation des lignes, dit :

» Maintenant on fera la ſupputation, comme s'enſuit :

» En l'Hexagone le côté de la Figure eſt toûjours égal à ſon Demi-diametre, comme il eſt démontré par Euclide, *Propoſ.* 15. *du quatriéme.*

» Pour le côté E B. comme Sinus de l'Angle E B F. 25882.

» Au côté F E. trente pas.

» Ainſi le Sinus total 100000.

» A côté E B. 115. pas, quatre pieds.

» Pour le côté F B. comme le Sinus total E F B. 100000.

» Au côté E B. 115. pas, quatre pieds.

» Ainſi le Sinus de l'Angle F E B. 75. degrez 96593.

» Au côté F B. 111. pas, quatre pieds.

» D'où s'enſuivra que le Baſtion commencera ſa défenſe à huit pas un pied dans la Courtine, qui ſont la ligne B C. dautant que toute la Courtine G O. eſt 120.

» Pour le côté H G. comme le Sinus de l'Angle H G F. 30. degrez 50000. Au côté H F. 30. Ainſi le Sinus total 100000. Au côté H G. 60. pas.

» Pour le côté G F. comme le Sinus total de l'Ang. G F H. 100000.

» Au côté G H. 60. pas. Ainſi le Sinus de l'Angle G H F. 60. degrez, qui eſt 86603. Au côté G F. 52. pas quaſi, à laquelle ſi on ajoûte F E. 30. pas, la toute G E. ſera 82. pas.

» Pour le côté I G. comme le Sinus total 100000. Au côté G E. 82.

» Ainſi le Sinus de l'Angle G E I. 60. degrez, 86603.

» Au côté I G. 71. pas, la ligne I H. ſera donc onze pas.

» Pour le côté I E. ou I A. comme le Sinus total 100000.

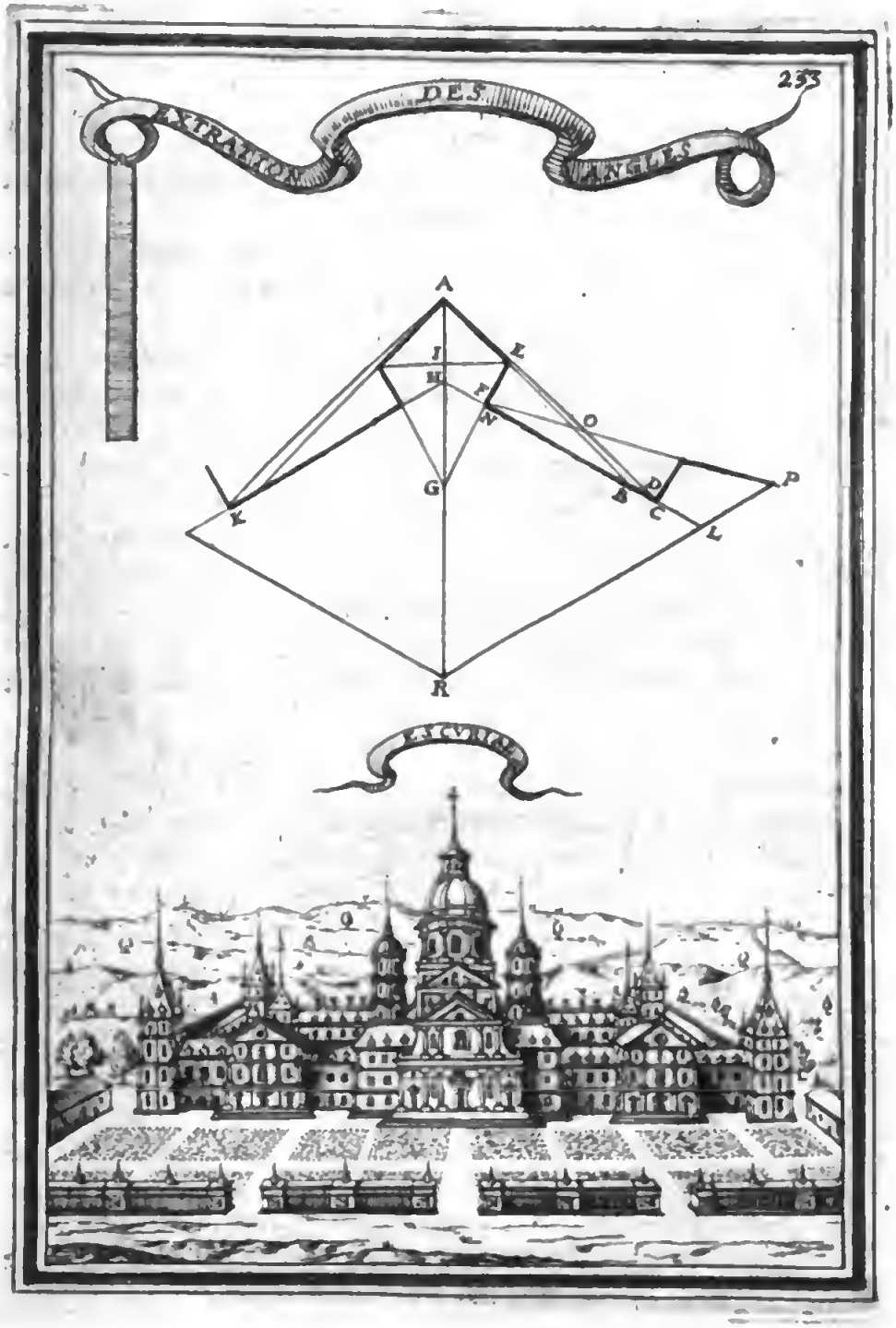
» Au côté E G. 82.

» Ainſi le Sinus de l'Angle A G E. trente degrez, 50000.

» Au côté I E. 41. pas: Donc la toute A H. ſera 52. pas.

» Pour le côté ou Face du Baſtion A E. comme le Sinus de l'Angle I A E. 45. degr. 70711. Au côté I E. 41. pas.

FIGURE LXXX.



Suite de la Supputation des Lignes

ſelon DE VILLE.

» Ainſi le Sinus total 100000. Au côté A E. 58. quaſi, d'où » s'enſuit que la toute A B, ſera 173. pas, quatre pieds, E B. ayant » été trouvée 115. pas, quatre pieds.

» Pour trouver la ligne de défenſe A C. il faudra s'aider de la Per- » pendiculaire B D. & trouver les deux portions A D. D C. comme » s'enſuit.

» Comme la ſomme de deux côtez A B. B C. enſemble, qui eſt » 182. à la difference d'iceux, qui eſt 165. pas, trois pieds. Ainſi la » touchante de la moitié de deux Angles inconnus mis enſemble, » qui ſont quinze, & leur moitié ſept degrez, trente minutes, & » la touchante de cette moitié 13165.

» A la touchante de la difference des Angles inconnus au deſſus; » ou au deſſous de la moitié 6. degr. 50. min. qui ajoûtez à l'une » des moitiez, proviendra 14. degrez, 20. min. pour le plus grand » A C B. & par conſequent l'autre D A B. ſera de 40. min. d'où s'en- » ſuivra que l'Angle D B A. ſera de 89. degr. 20. min. & l'Angle » D B C 75. degr. 40. min.

» Maintenant ſoit fait comme le Sinus total 100000.

» Au côté B C. 8. pas. Ainſi le Sinus de l'Angle DBC. 96887.

» Au côté D C. qui ſera ſept pas, quatre pieds deux tiers.

» Et pour l'autre partie A D. comme le Sinus total 100000. Au » côté A B. 173 quatre pieds. Ainſi le Sinus de l'Angle ABD. 99993.

» Au côté AD. 174. pas. D'où s'enſuit que toute la ligne de dé- » fenſe ſera 181. pas 4. pieds, deux tiers, qui eſt un peu plus que le » côté de la Figure, lequel nous ſuppoſons 180.

» Pour faire plus facilement ſans la Perpendiculaire, ayant trouvé » les 2. Angles ACB. ABC. on fera comme le Sinus de CAB. 1164.

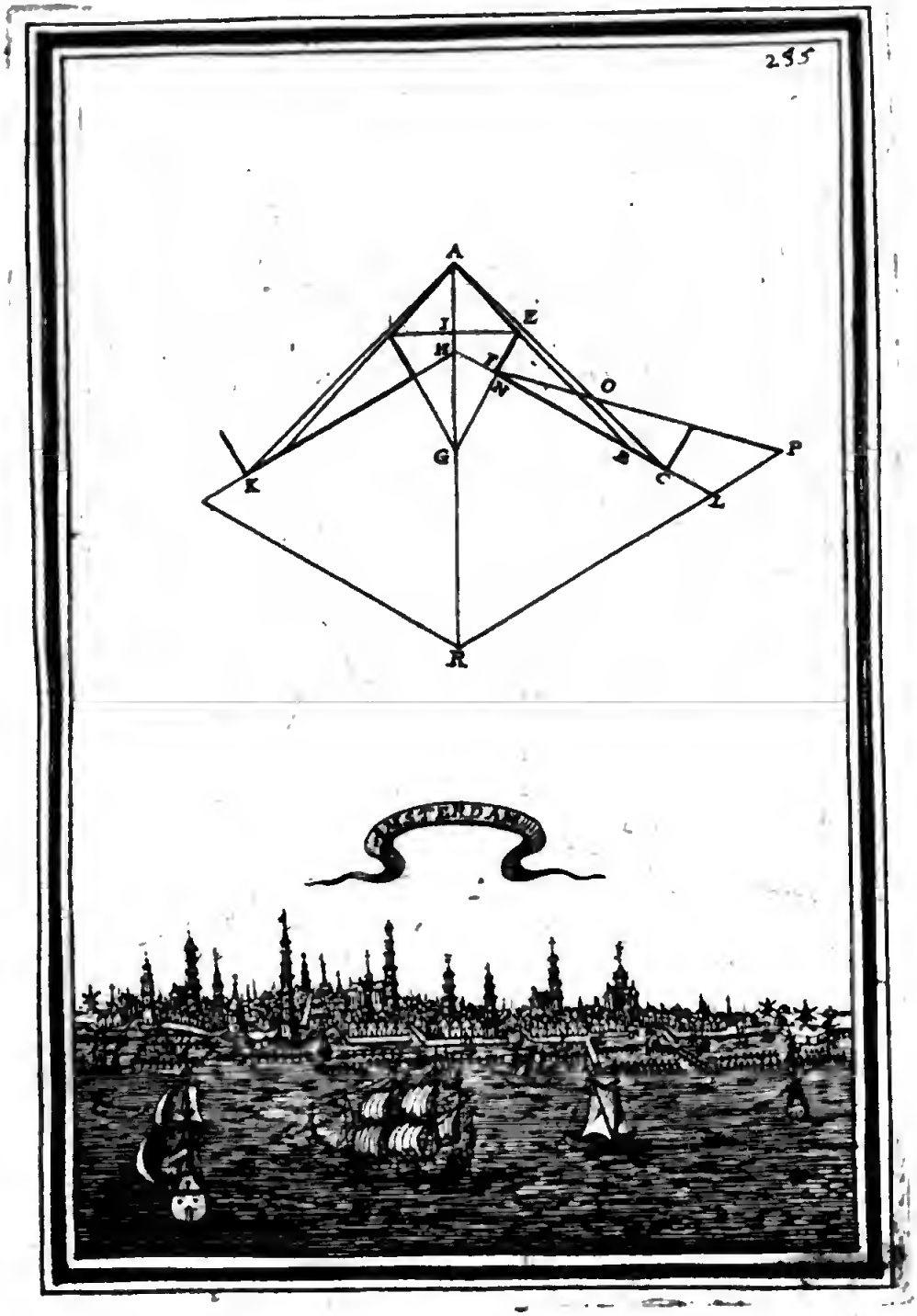
» Au côté C B. huit pas, un pied.

» Ainſi le Sinus de C B A. c'eſt-à-dire, de ſon ſupplément, juſ- » ques à 180. qui eſt quinze degrez, & ſon Sinus 25882.

» Au côté C A. qui ſera comme devant, environ 182. pas.

» Toutes ces ſupputations, excepté cette derniere, peuvent être » verifiées par la 47. du premier.

FIGURE LXXXI.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon DE VILLE.

Des Epaules ou des Orillons.

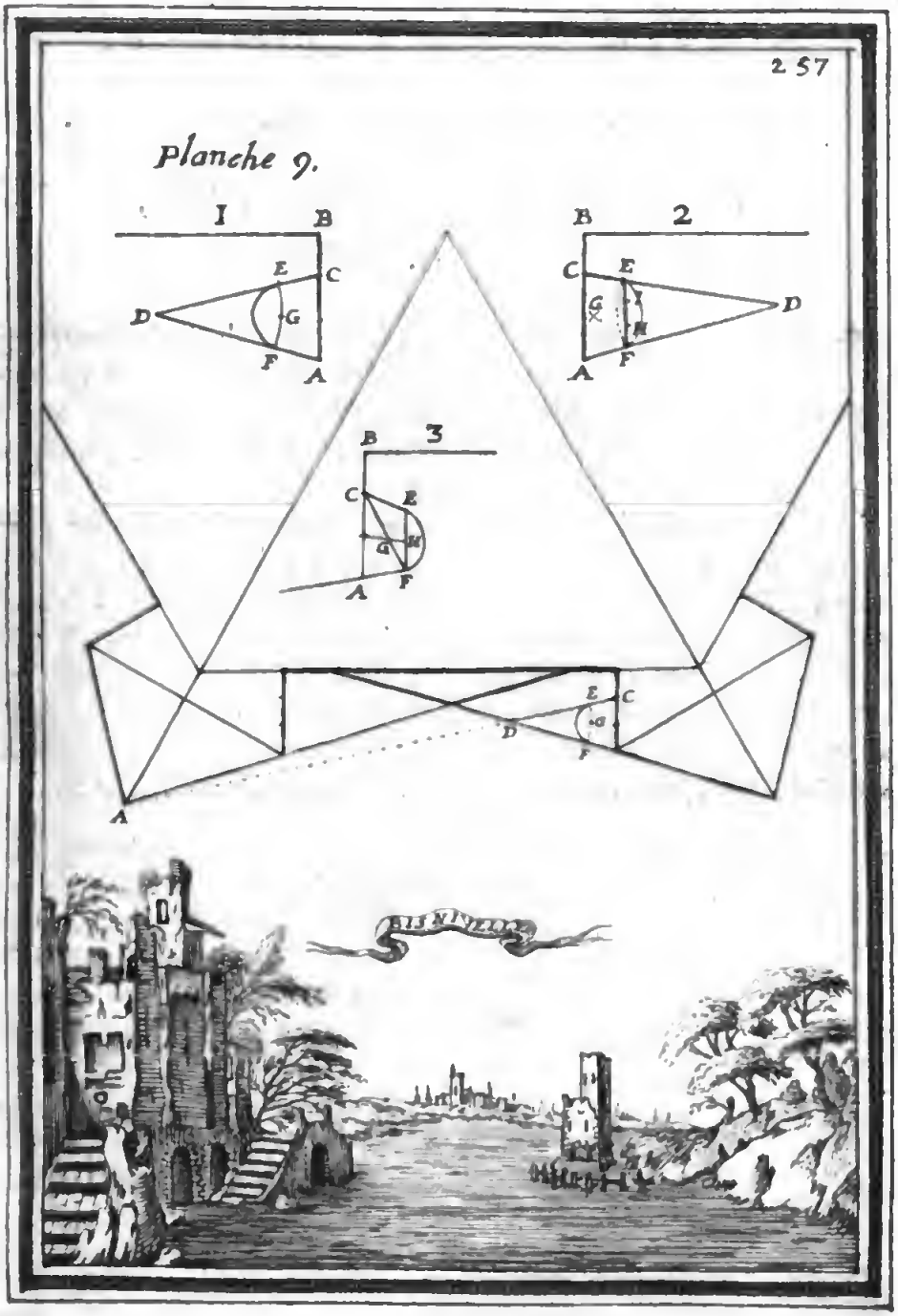
CEt Auteur dans le Chapitre VIII. & XXIV. de ſon premier Livre de la Fortification, Partie premiere, traite des Orillons, & de leurs meſures, en ces termes :

„ Pour achever de parler des parties du Baſtion, il reſte à dire du „ Flanc couvert. L'on diviſe d'ordinaire tout le Flanc en trois par- „ ries, deſquelles on en donne deux; ſçavoir celles qui ſont vers le „ dehors à l'Orillon, ou l'Epaule, & l'autre tiers vers la Courtine „ ſert pour le Flanc couvert, ou la Cazemate : tellement que la Ca- „ zemate aura 8. pas, un tiers de large aux Places ordinaires, & „ dix aux Royales, & l'Orillon 16. ou 20. pas : Nous parlerons „ des uſages & de la forme de cette partie en particulier cy-aprés. „ Maintenant nous dirons de l'Epaule, laquelle on avance autant „ que le Flanc couvert eſt large, qui eſt le tiers de tout le Flanc : „ elle ſert pour couvrir une partie du Flanc, laquelle on reſerve „ pour défendre les Faces des Baſtions oppoſez, & les Foſſez. Il y „ en a de deux façons, ronds ou quarrez.

„ Lorſqu'on en voudra faire, on diviſera le Flanc A B. en trois „ parties, & du tiers C. on tirera la ligne D. correſpondant à la „ pointe du Baſtion oppoſé A. aprés on fera la droiture de l'Epaule „ C E. égale au tiers du Flanc C B. Et où elle rencontrera la Face „ de ſon Baſtion prolongé, comme ici au point D. je mets un pied „ du compas, étendant l'autre juſques à E. & je fais la portion du „ Cercle F E. ſur le milieu de laquelle G. pour Centre je fais l'O- „ rillon rond, laquelle on peut faire quarré, comme E F. en menant „ F E. parallele au Flanc.

FIGURE LXXXII.

FIGURE LXXXII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon DE VILLE.

Remarque ſur la difference des Orillons, Ronds ou Quarrez.

AVANT que de paſſer à la Conſtruction des Cazemates ou Places-baſſes, je rapporterai ici le ſentiment du Chevalier ANTOINE DE VILLE, ſur la queſtion qu'il propoſe dans la fin du Chapitre XXIV. où il examine quels ſont les meilleurs des Orillons ronds, ou des quarrez.

„ On tient (dit-il) les Orillons ronds, comme les marquez 1. en „ la Planche 9. meilleurs que les autres, à cauſe qu'ils ont moins „ de priſe, & ſont moins ſujets à être ébréchez: mais ils ſont auſſi „ de grande dépenſe, & deſſus s'y peuvent ranger moins de Sol- „ dats, qui tirent directement à la Face du Baſtion oppoſé aux „ quarrez, marqué K. tous ceux qui ſeront rangez deſſus, tireront „ commodément à l'autre Baſtion. C'eſt pourquoi je les aimerois „ mieux ainſi, pour éviter la dépenſe, & augmenter la défenſe.

CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon DE VILLE.

Des Cazemates ou Places-baſſes.

DE VILLE dans le Chapitre XXV. de ſon premier Livre parlant des Cazemates, ou Places-baſſes, dit :

» Autrefois on faiſoit aux Flancs des voûtes, où l'on mettoit le » Canon tout couvert, & par deſſus ils en faiſoient d'autres pour » mettre d'autres Canons : mais cela n'eſt plus en uſage, à cauſe des » grandes incommoditez qu'on a vû arriver en ces Places ; car aprés » qu'on avoit tiré, la fumée rempliſſoit de telle façon ces voûtes, » qu'il étoit impoſſible d'y demeurer dedans ; ni rien voir pour re- » charger, quelque ſoûpiraux qu'on y pût faire, outre que l'éton- » nement du Canon ébranloit tout ; & l'Ennemi tirant dans ces » voûtes baſſes, les éclats & les débris bleſſoient & tuoient ceux qui » étoient dedans, & en peu de coups les mettoient en ruine : celles » d'embas étant rompuës, celles de deſſus tomboient d'elles-mêmes. » C'eſt pourquoi on a laiſſé ces voûtes, & on fait les Places-baſſes » découvertes : Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus » baſſe, un peu par deſſus le niveau de la campagne ; de façon que » les coups tirez de-là, paſſent par deſſus les Parapets des Fauſſe- » brayes, s'il y en a.

» Les meſures, quant à leurs Faces, ſont du tiers du Flanc, ou » de la moitié, comme nous avons dit ; leur profondeur en dedans » eſt de quatre pas, qui ſont pour les Merlons, ſix pas pour le de- » dans à mettre les Canons, & trois pour les voûtes, lorſqu'on les » met en ce lieu. La Place-baſſe doit aller en élargiſſant du côté » de la Courtine, afin que le Canon qui eſt là, puiſſe être pointé » vers la Contreſcarpe.

» Du côté de la Courtine doit être l'entrée, ou voûte, qui doit » commencer au dedans de la Ville, paſſant par deſſous le Rem- » part, de la largeur & hauteur ſuffiſante, pour pouvoir mener par » là le Canon & les munitions.

» De l'autre côté vers l'Epaule il doit y avoir une petite porte,

Suite des Cazemates, ou Places-baſſes, ſelon DE VILLE.

„ avec la deſcente pour aller dans le Foſſé, laquelle ſert pour faire „ des ſorties à couvert, & pour aller ſecretement dans icelui: on „ peut auſſi la faire par dedans le Baſtion, du côté de l Epaule. Au- „ cuns eſtiment qu'elle eſt plus à-propos en cét endroit, dautant „ qu'il y a plus de place, & n'incommode pas les Cazemates; Mais „ des autres diſent auſſi, que lorſque l'Ennemi ſera logé à la face „ du Baſtion, de ce côté cette deſcente ne ſervira plus, & on ne „ pourra faire aucune ſortie. Il ſera mieux de faire la deſcente qui „ vienne du haut du Baſtion; & à la Place-baſſe on ſera une porte, „ par laquelle on puiſſe entrer dans cette deſcente: & ainſi quand „ l'entrée d'enhaut ſera renduë inutile par l'Ennemi, on ſe ſervira „ de celle-ci. Il faut que cette deſcente ſoit faite, de façon qu'on y „ puiſſe monter & deſcendre à cheval, afin que la Cavalerie puiſſe „ auſſi ſortir par là, lorſqu'il y en a dans la Place. Le tout ſe verra „ plus facilement en la Figure de la Planche dixiéme, où A B C. „ eſt toute l'Epaule ou Orillon, H I. ſont les Merlons, F H I G. „ le Plan de la Cazemate, F G ſont les voûtes pour tenir les Ca- „ nons & les munitions à couvert, K. eſt la ſortie dans le Foſſé de „ la porte ſecrete, L. le lieu où eſt la deſcente, M. eſt le Foſſé, „ N. eſt un peu de retraite de la Courtine, afin que le Canon qui „ lui eſt proche, puiſſe être pointé par tout, & qu'on puiſſe paſſer „ autour: A cette même fin eſt l'eſquivement & l'aggrandiſſement „ de ladite Place vers le dedans, comme on voit par la ligne N. qui „ ne ſuit pas la droiture de la Courtine: O. eſt la voûte qui paſſe „ ſous les Remparts par où l'on méne les Canons dans la Place-baſſe.

„ En aucunes Places on fait aſſez prés des Flancs, en la Courtine, „ quelques Redents, pour empêcher que le Canon ne donne en bri- „ cole dans le Flanc; comme il a été dit ci-devant.

FIGURE LXXXIII.

CONSTRVCTION DES PLACES *ſelon* DE VILLE.

Des Cavaliers.

CE Chevalier dans le Chapitre XXXIII. de ſon Livre de la Fortification, Partie premiere, dit, parlant des Cavaliers :

„ Depuis l'invention de la Fortification moderne, outre les Rem-„ parts & les Parapets, on a fait les Cavaliers, qui ſont de beau-„ coup plus éminens que tous les autres Ouvrages qu'on fait dans „ la Place.

„ Leur forme eſt diverſe ; aucuns les font quatrez, comme les „ marquez 5. 6. 7. ou bien quarrez-longs, comme les marquez 1. „ de façon que la plus longue Face ſoit du côté qu'ils doivent faire „ la principale défence ; comme la Figure R F. Planche 16. & ſont „ fort bons ainſi.

„ D'autres les font en la forme ſuivante, marquée 2. qui eſt quaſi „ comme la précedente, hormis qu'ils en ôtent l'Angle qui eſt du „ côté du Baſtion. De façon que la plus grande Face regarde le „ Baſtion oppoſé ; mais ceux-ci doivent être mis aux Courtines, „ comme il ſera dit aprés.

„ Je voudrois qu'au lieu qu'ils font la Face plus longue parallele „ à la Courtine, ils la fiſſent perpendiculaire à la Face du Baſtion, „ prolongée au moins le plus qu'il ſe pourroit, comme R Q.

„ Les ronds ou en ovale marquez 3. & 4. ſont auſſi tres-bons, & „ ſemblent meilleurs que les autres, parce qu'ils ſont plus conte-„ nans : car de toutes les Figures Iſopetimetres, le Cercle eſt le „ plus capable.

„ Par aprés on peut mieux ranger & pointer les Canons de tous „ côtez, parce qu'ils font face par tout, ce qu'on ne fait pas ſi „ commodément aux quarrez. Les ronds ont moins de priſe, & „ par conſequent moins ſujets à être ruinez.

„ Ils doivent être de terre, pour éviter la ruine & les éclats. Or „ afin qu'ils ſe ſoûtiennent, il leur faudra donner ſur trois pieds „ deux de talud, & en terrain mauvais autant de talud que de hau-„ teur.

FIGURE LXXXIV.

Suite des Cavaliers

ſelon DE VILLE.

Du lieu où doivent être mis les Cavaliers.

„ Aucuns les mettent à l'entrée du Baſtion entre deux Flancs, „ comme les marquez 4. 5. 7. Ceux qui prennent la défenſe ſeu- „ lement du Flanc font mieux de les placer là qu'aurre part, afin „ qu'ils puiſſent découvrir & défendre la Face du Baſtion oppoſé; „ mais ils occupent auſſi les lieux des Places-hautes, leſquelles fe- „ ront autant d'effet que les Cavaliers, & partie du Baſtion; & ſont „ de peu d'effet pour riter dans la campagne, étant trop retirez en „ dedans, & empêchent les Retranchemens.

„ Ceux qui commencent la défenſe dans la Courtine, les doivent „ mettre depuis où commence la défenſe dans ladite Courtine juſ- „ ques vers le Flanc, comme les marquez 1. 2. 3. tournant la Face „ plus grande en Angles droits, ou approchant vers la Face du „ Baſtion oppoſé, & par ainſi ils n'empêcheront & n'occuperont „ pas la place des autres défenſes, ains les redoublant découvriront „ grandement dans la traverſe que l'Ennemi fera pour approcher „ le Baſtion. C'eſt là le lieu le plus propre pour les placer.

„ Lorſque la défence commence beaucoup plus que dans la moi- „ tié de la Courtine, on les mettra au milieu d'icelle; mais il fau- „ dra qu'ils ſoyent comme quarrez, & que la pointe correſponde „ à la campagne, & les deux Faces aux Baſtions plus proches qui „ ſont aux côtez, comme le marqué 6

„ Il faut qu'entre les Cavaliers & les Parapets il y ait ſix ou huit „ pieds d'eſpace, afin que les Soldats puiſſent paſſer & tirer entre- „ deux, & que les ruines n'aillent pas dans le Foſſé; cét eſpace ſera „ taillé dans l'épaiſſeur du Parapet, parce que le Cavalier L. couvre „ aſſez la Place ſans le Parapet : Le tout ſe void en la Figure, où „ la Courtine ſoit N L. là où commence la défenſe ſoit I. & le Ca- „ valier R P. le Parapet coupé à moitié F R. le chemin ou l'eſpace „ entre le Cavalier & le Parapet F R.

FIGURE LXXXV.

AVANTAGES DE LA CONSTRVCTION selon DE VILLE.

CEux qui ſuivent la methode de cét Auteur, qui eſt un des plus conſiderables de France, donnent à ſa Conſtruction les avantages ſuivans.

I. Que l'Angle flanqué de ſes Baſtions étant toûjours droit depuis l'Hexagone juſques à la ligne droite, lui donne un excellent moyen de défendre les Bréches, & d'empêcher les Aſſaillans de monter à l'Aſſaut pour le grand feu qu'il tire des ſeconds Flancs, cauſé en partie par l'ouverture de cét Angle flanqué, & la longueur de ces Courtines, qui ſont les parties les plus fortes de la Place.

II. Que faiſant les Demi-gorges d'une ſixiéme partie du Polygone, & le Flanc de même grandeur, il en reſulte que ſes Baſtions ſe trouvent fort bien proportionnez au corps de la Place, & capables d'y faire toutes ſortes de Retranchemens.

III. Que ſa Cazemate faite perpendiculaire ſur ſon Flanc, a cét avantage ſur celles qui ſont perpendiculaires ſur la défenſe razante qu'elle donne plus de priſe à ſon Artillerie, ſoit pour foudroyer dans les Bréches des Baſtions, ou renverſer les Traverſes & les Logemens que les Aſſaillans éleveront dans le Foſſé.

IV. Que ſes Foſſez n'ayant qu'une mediocre profondeur ſur une largeur toûjours égale au Flanc, donnent aſſez de terre pour élever ſes Remparts, & pour remplir ſes Baſtions, ce qui eſt un avantage fort conſiderable pour éviter la dépenſe.

DESAVANTAGES DE LA CONSTRVCTION selon DE VILLE.

CEux qui ne donnent pas volontiers dans le ſentiment de ce Chevalier, pour la Conſtruction de ces Places, ont acçoûtumé d'oppoſer à ſes Maximes les objections ſuivantes.

I. Que c'eſt s'attacher à un principe peu aſſûré que de croire que l'Angle flanqué étant préciſément de 90. deg. ait quelque vertu au deſſus de ceux qui ſont obtus, puiſque les obtus étans plus maſſifs ſont moins ſujets à être ruinez que les droits, joint que pour avoir du ſecond Flanc, que l'Ennemi ruinera dés les premiers jours du Siege, il fait ſes Courtines trop longues, & ſes Baſtions trop petits.

II. Qu'il fait ſes Gorges trop petites, ſous une proportion qui ne lui donne aucun avantage pour faire cette partie ſi étroite, en la voulant proportionnée à la grandeur d'un corps purement chimerique, qui ſelon ſes Maximes, n'y peut faire aucun Retranchement qui ſoit flanqué, principalement quand ces Gorges ſe trouvent occupées de ces Cazemates: car alors l'intervalle entre les deux, eſt ſi étroit, qu'on n'y peut faire qu'une Barricade, qui eſt la piéce la plus defectueuſe de la Fortification, étant toûjours en ligne droite, & par conſequent ſans défenſe.

III. Que le Front de ſa Cazemate, n'étant le plus ſouvent que du tiers de ſon Flanc (qui de lui-même eſt fort petit) lui fournit trop peu de terrain pour faire une bonne Batterie. Que s'il lui donnoit la moitié du Flanc, ils aſſûrent que l'Orillon ſeroit trop foible, & ſa piéce cachée trop aiſément découverte de la Contreſcarpe oppoſée.

IV. Que ſi ſon Foſſé, qui n'eſt que d'une mediocre profondeur, donne aſſez de terre pour remplir ſes Baſtions, à cauſe de la grande quantité qu'il en faut tirer devant ces longues Courtines, il ne pourra donc pas joüir de l'avantage des Foſſez creux, & à Fond-de-cuve, que lui-même aſſûre être les meilleurs, étant obligé de l'avoüer, à cauſe de la petiteſſe de ſes Baſtions. Ainſi penſant éviter la dépenſe, il ne ſe fortifie qu'à demi.

PARALLELE DE NOTRE CONSTRVCTION avec celle du Chevalier DE VILLE.

I. NOs Baſtions ayant leurs Angles flanquez plus ouverts que les ſiens, ſont bien moins ſujets à s'ébouler, ſoit qu'ils ne ſoient que de terre, & moins ſujets à être renverſez par l'Artillerie, ſuppoſant qu'ils ayent une Chemiſe, que ne le ſont pas ceux de ſa Methode, qui ſont toûjours droits; joint que pour la défenſe des Bréches, il n'y a point de doute que la Bréche, que les Aſſiegeans feront dans nos Faces, ne ſoit mieux défenduë de nos Canons cachez, que les bréches qu'on feroit à ſes Faces, qui n'ont pour toute défenſe qu'une moyenne Cazemate: car pour les ſeconds Flancs l'Aſſaillant les tend inutiles quand bon lui ſemble.

II. Les Gorges de nos Baſtions étant plus grandes que les ſiennes, ſont auſſi plus capables d'y recevoir toutes ſortes de Retranchemens, & quelque Figure qu'on donne à ces Retranchemens, ils ſeront toûjours ſous la défenſe de nôtre Cavalier, ce qu'on ne peut pratiquer dans la Gorge des Baſtions de ce Chevalier, parce qu'elles ſont trop petites, principalement quand il y a des Cazemates.

III. Nos Cazemates ayant leur front toûjours de la moitié des Flancs qui ſont dans nôtre Conſtruction, plus grands que les ſiens, n'incommodent en rien les Gorges de leurs Baſtions, à cauſe du peu de profondeur que nous leur donnons, pour la petiteſſe des Affuts des Canons, & ces Canons ont cét avantage par leurs diſpoſitions, & par celle des Flancs, de découvrir plus aiſément tout ce qui ſe fait dans les Bréches, les Foſſez, les Contreſcarpes, & les autres lieux, que ne fait l'Artillerie des Places-baſſes de ce Chevalier.

IV. Nos Baſtions étans d'une plus grande capacité que les ſiens, & leur Courtine mieux proportionnée à leur grandeur, ſont que ſur ſes mêmes meſures nous pouvons tenir nos Foſſez plus creux, & même les faire à Fond-de-cuve, pour joüir de l'avantage de leur profondeur, que lui-même aſſûre être les meilleurs, ce qu'il ne peut toutefois executer, pour avoir ſes Courtines trop longues, & ſes Baſtions trop petits.

CHAPITRE XIII.

Des Conſtructions des Fortifications du Comte de PAGAN, *François.*

NOus finirons ce troiſiéme Livre, & commencerons ce Chapitre par le troiſiéme du Livre des Fortifications de ce Comte, où aprés avoir fait remarquer la difference qu'il y a entre les Places Regulieres & Irregulieres, il s'explique dans les termes que voici.

CONSTRUCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

„ POUR vous inſtruire de toutes ces Fortifications *(parlant de la diverſité des Places, il dit :)*

„ Et pour vous montrer les moyens de les facilement conſtruire, „ je commencerai en vous apprenant, qu'elles ſont diſtinguées en „ Grande, en Moyenne, & en Petite, pour ſubvenir à toutes les „ varietez qui naiſſent en cét Art. Et que je ne donne qu'une ſeule „ Regle en chacune, depuis le Pentagone juſqu'à la ligne droite, „ afin de repreſenter une même Face de Fortification en tous les „ côtez des Polygones, ſelon mes précedentes Maximes. Car il eſt „ tres-certain qu'entre pluſieurs & diverſes methodes il y en a toû- „ jours une qui eſt la meilleure, & qui merite la préference, com- „ me la plus parfaite : Auſſi aprés une longue recherche des trois, „ les plus avantageuſes de toutes, je n'en pouvois choiſir de plus „ ajuſtées, ni de plus convenables à mes opinions, que celles que „ vous verrez dans les trois Figures ſuivantes, fondées ſur autant de „ bazes de differentes longueurs, & repteſentées avec les meſures des „ Demi-diametres, & d'autres parties des Polygones, juſqu'au dou- „ ziéme ſeulement, puiſque les Places Regulieres n'arrivent que ta- „ rement à douze Baſtions. Mais afin que la diverſité de ces bazes „ ou côtez des Polygones, n'apportât de notables changemens en la „ bonté de ces diverſes Fortifications, les Flancs, où reſide la prin- „ cipale action de la force, en ſont preſque de même largeur : quoi- „ que les longueurs des Courtines des Faces des Baſtions & des „ lignes de défence en ſoient beaucoup inégales.

„ Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne ſont con- „ ſiderables que par la varieté des lignes de défenſe : la plus longue „ n'eſt que de ſix-vingts toiſes, du coin du Flanc à l'endroit du „ Foſſé, où l'on paſſe ordinairement les Galleries : Et de plus de „ cent-ſoixante juſqu'aux Contre-batteries des Aſſaillans ſur la Con- „ treſcarpe, afin que le Canon & la Mouſquetterie des Ennemis „ en incommodent moins les Cazemates retirées. Et dautant que

„ les proportions de la ſeconde Regle s'éloignent moins de celles
„ de la premiere. J'eſtime que ma Grande & Moyenne Fortifica-
„ tion doivent être plûtôt recherchées que la derniere ou petite,
„ parce que ſa ligne de Défenſe n'eſt au plus que de cent douze
„ toiſes, & qu'un pareil nombre de ſes Baſtions contient beaucoup
„ moins d'eſpace & d'étenduë: Neanmoins la difference en eſt peu
„ ſenſible, & m'en remettant du choix à ceux qui s'en voudront
„ ſervir, je paſſerai à leur en montrer la pratique par des Regles
„ toutes nouvelles.

CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

Pour tracer ſa grande Fortification.

„ TIREZ la baze A B. de 200. toiſes, & la diviſez en deux éga-
„ lement au point D. puis tirez du point D. la ligne perpen-
„ diculaire D C. de 30. toiſes de longueur : Et enſuite les deux li-
„ gnes de Défenſe partant l'une du point A. paſſant en C. & allant
„ en N. & l'autre du point B. paſſant en C. & allant en M. toutes
„ deux de raiſonnable longueur.

„ Cela fait, marquez ſur leſdites lignes de Défenſe les deux Fa-
„ ces des Baſtions A E. & B F. de 60. toiſes chacune : Puis les com-
„ plemens des deux lignes de Défenſe C M & C N. l'un & l'autre
„ de 37. toiſes. Et enſuite tirez les deux lignes des Flancs de E. à M.
„ & de F. à N. & la ligne de la Courtine de M. à N.

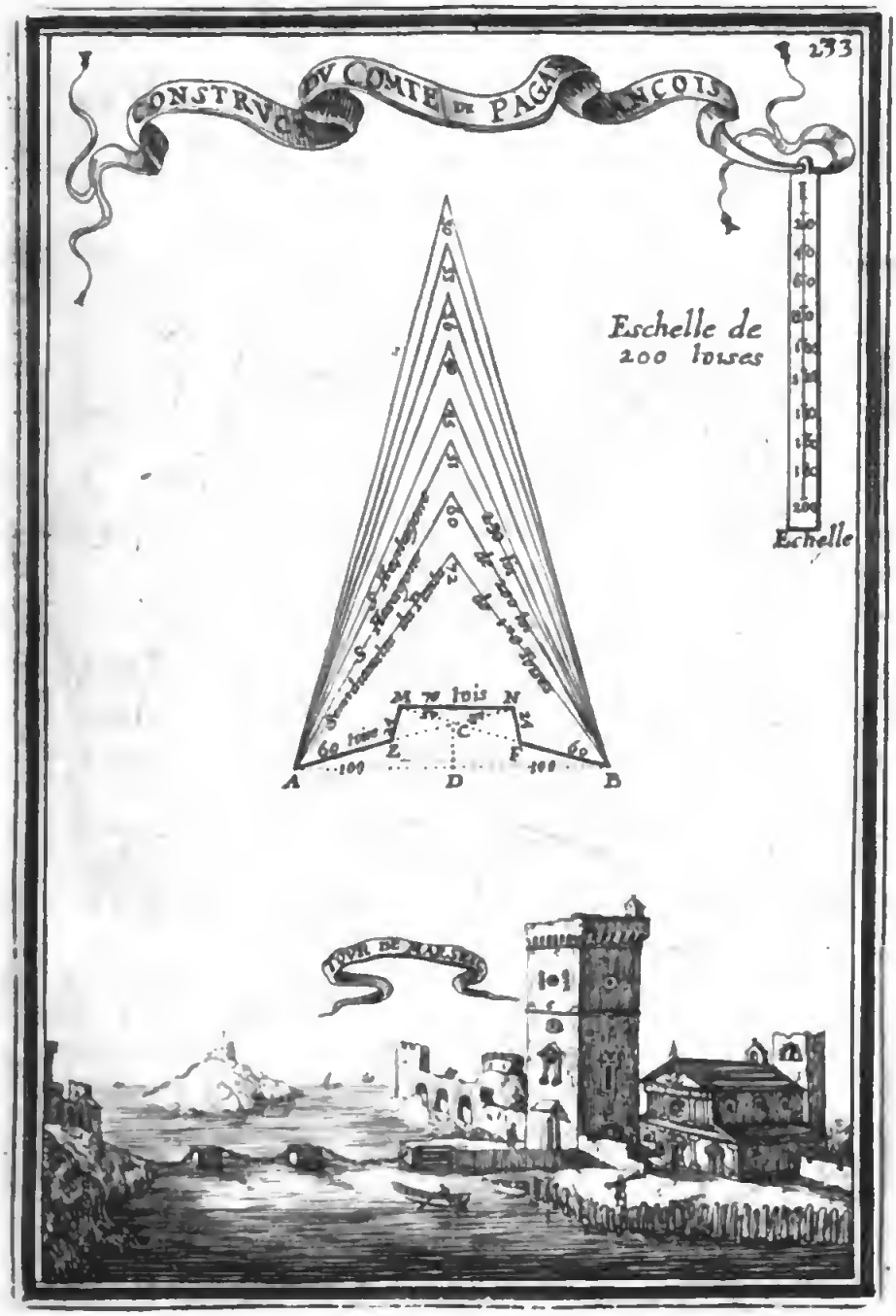
„ Ainſi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de diligence
„ que de juſteſſe, toutes les Faces de la grande Fortification, en ob-
„ ſervant toûjours la même regle ſur les bazes de 200. toiſes, dont
„ les principales parties ſeront :

„ Les deux Faces des Baſtions A E. & B F. 60. toiſes : les deux
„ Flancs E M. & F N. de 24. toiſes & deux pieds : la Courtine M N.
„ de 70. toiſes & 5. pieds : les lignes de Défenſe M C B. & N C A.
„ de 141. toiſes & 2. pieds chacune : & l'Angle flanquant A C B.
„ de 146. degr. & 36. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Baſtions & des Polygones, ils ſe
„ trouveront en cette maniere. Otez de l'Angle flanquant de la
„ Fortification l'Angle du Centre du Polygone, & vous aurez les
„ Angles des Baſtions dudit Polygone : puis prenez le complement
„ au Demi-cercle de l'Angle du même Centre pour les Angles du
„ Polygone formez par les côtez ou bazes de 200. toiſes autour de
„ la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVI.

FIGURE LXXXVI.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

Pour tracer ſa moyenne Fortification.

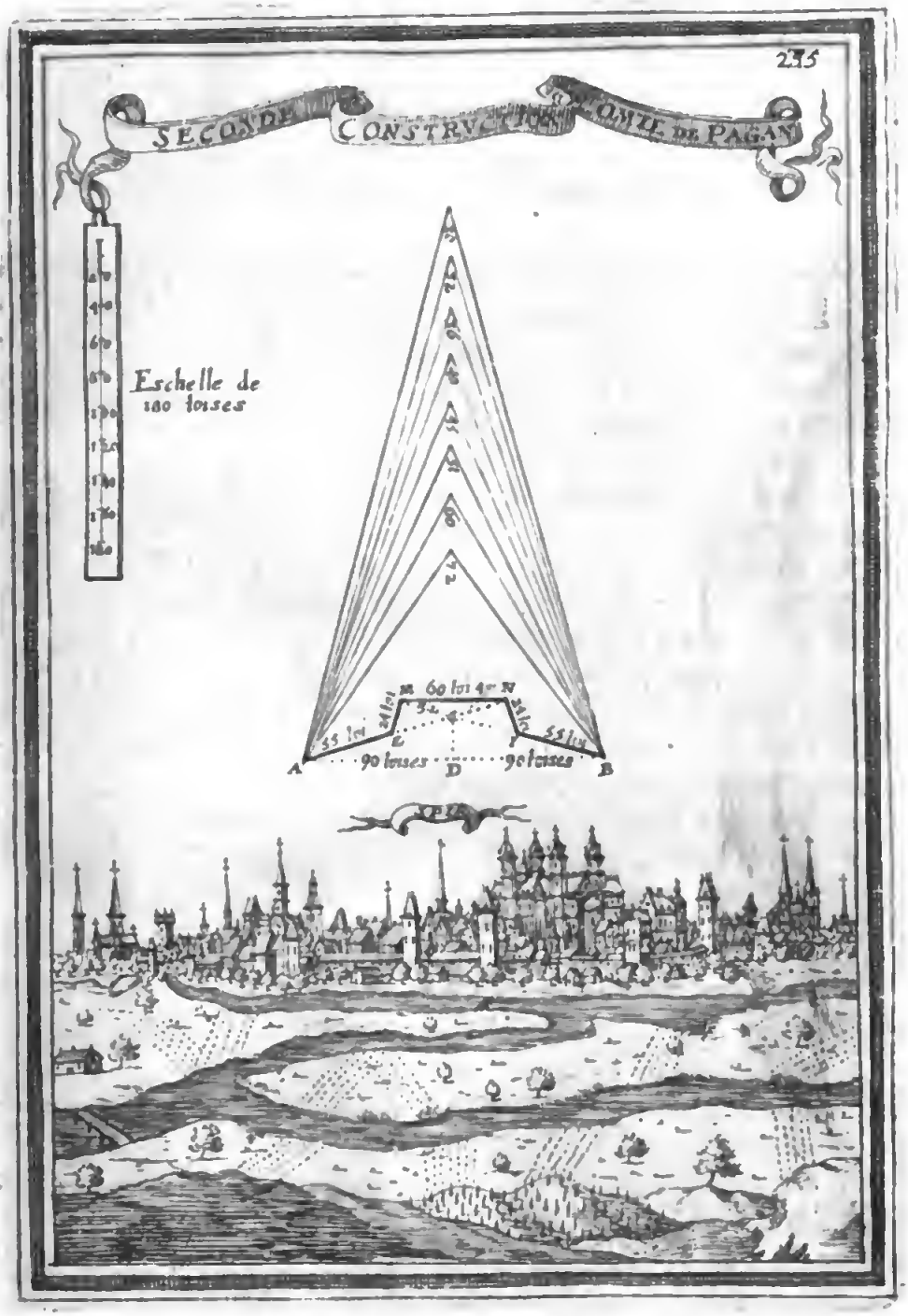
„ TIREZ la Baze A B. de 180. toiſes & la diviſez en deux également au point D. puis tirez du point D. la ligne perpendiculaire D C. de 30. toiſes de longueur, & enſuite les deux lignes de défenſe partans, l'une du point A. paſſant en C. & allant en N. & l'autre du point B. paſſant en C. & allant en M. toutes deux de raiſonnable longueur.

„ Cela fait marquez ſur leſdites lignes de Défenſe les deux Faces des Baſtions A E. & B F. de 55. toiſes chacune. Puis les complemens des deux lignes de Défence C M. & C N. l'une & l'autre de 32. toiſes; Et enſuite tirez les deux lignes des Flancs de E. à M. & de F. à N. & la ligne de la Courtine de M. à N.

„ Ainſi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de diligence que de juſteſſe, toutes les Faces de la moyenne Fortification, en obſervant toûjours la même Regle ſur les Bazes de 180. toiſes, dont les principales parties ſeront les deux Faces des Baſtions A E. & B F. de 55. toiſes, les deux Flancs E M. & F N. de 24. toiſes, la Courtine M N. de 60. toiſes & 4. pieds, les lignes de Défenſe M C B. & N C A. de 126. toiſes & 5. pieds chacune, & l'Angle flanquant A C B. de 143. degrez & 6. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Baſtions & des Polygones, ils ſe trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Centre du Polygone de l'Angle flanquant de la Fortification, & vous aurez les Angles des Baſtions dudit Polygone: puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du même Centre, pour les Angles du Polygone, formez par les côtez ou bazes de 180. toiſes, autour de la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

Pour tracer ſa petite Fortification.

„ TIREZ la Baze A B. de 160. toiſes, & la diviſez en deux „ également au point D. Puis tirez du point D. la ligne per- „ pendiculaire D C. de 30. toiſes de longueur: & enſuite les deux „ lignes de Défenſe partans, l'une du point A. paſſant en C. & al- „ lant en N. & l'autre du point B. paſſant en C. & allant en M. „ toutes deux d'une raiſonnable longueur.

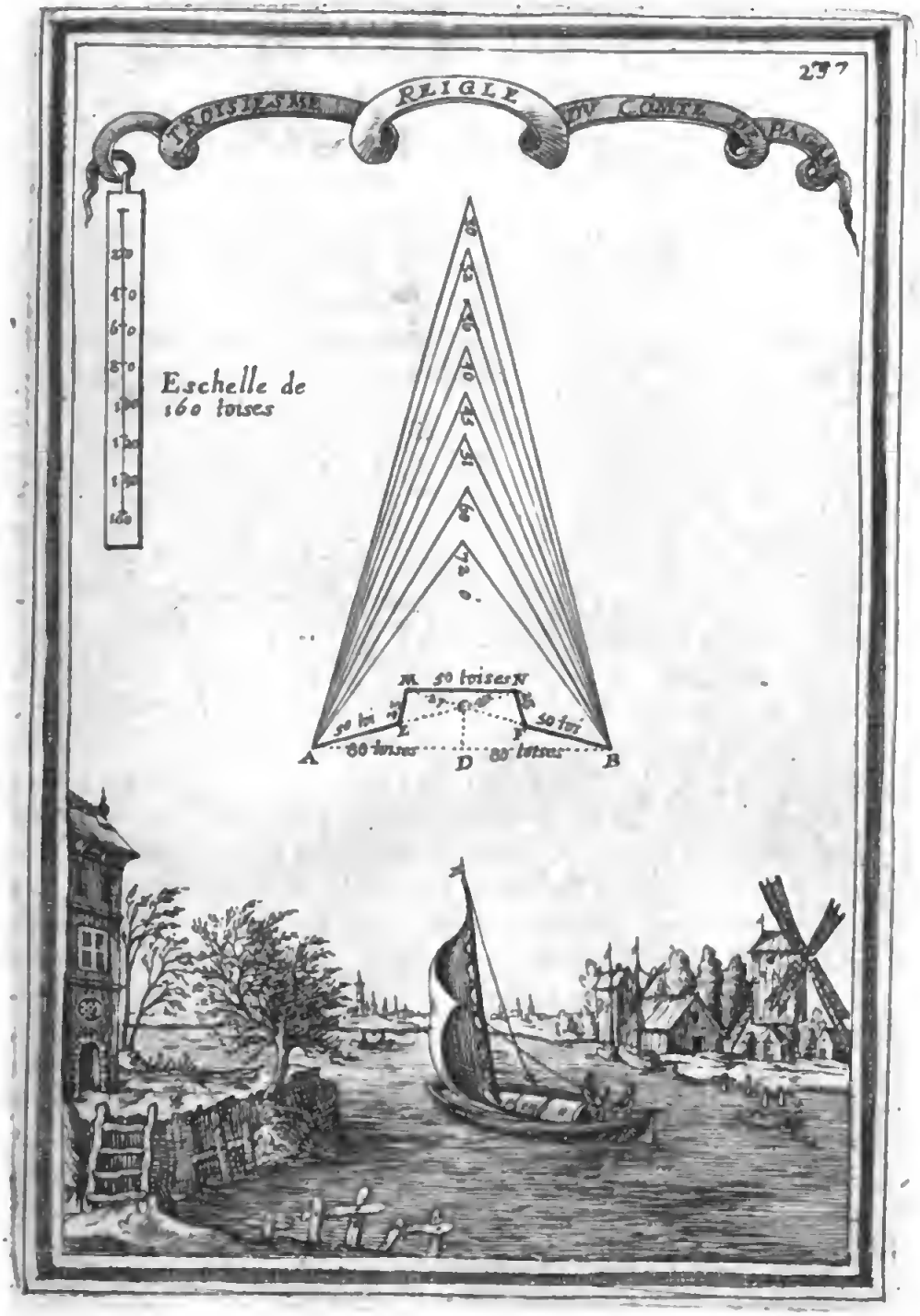
„ Cela fait, marquez ſur leſdites lignes de Défenſe les deux „ Faces des Baſtions A E. & B F. de 50. toiſes chacune: Puis „ les complemens des deux lignes de Défenſe C M. & C N. l'une „ & l'autre de 27. toiſes: Enſuite tirez les deux lignes des Flancs de „ E. à M. & de F. à N & la ligne de la Courtine de M. à N.

„ Ainſi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de dili- „ gence que de juſteſſe, toutes les Faces de la petite Fortification, „ en obſervant toûjours la même Regle ſur les Bazes de 180. toi- „ ſes, dont les principales parties ſeront:

„ Les deux Faces des Baſtions A E. & B F. de 50. toiſes: les deux „ Flancs E M. & F N. de 23. toiſes & 2. pieds: la Courtine M N. „ de 50. toiſes & 4. pieds: les lignes de défenſe M C B. & N C A. „ de 112. toiſes 3. pieds chacune: Et l'Angle flanquant A C B. de „ 138. degrez & 54. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Baſtions & des Polygones, ils ſe „ trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Centre du Poly- „ gone de l'Angle flanquant de la Fortification, & vous aurez les „ Angles des Baſtions dudit Polygone: puis prenez le complement „ au Demi-cercle de l'Angle du même Centre, pour les Angles du „ Polygone, formez par les côtez ou bazes de 160. toiſes, autour „ de la Circonference du Cercle.

FIGURE LXXXVIII.



CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

Des Flancs & des Cazemates.

» NOus avons déja dit de quelle utilité ſont les Flancs en la » défenſe des Places, ne connoiſſant rien de plus important, » ni de plus conſiderable en toutes les parties des Fortifications. Les » premiers qui ont depuis l'uſage du Canon, mis en Art cette Scien- » ce, tirent les lignes de leurs Flancs perpendiculairement des Faces » des Baſtions, par un deſſein de mettre plus à couvert leur Artil- » lerie, ne conſidetant pas que tout ce qui voit eſt auſſi vû de ce » qu'il regarde. Ce qu'étant apperçû des ſuivans ces vieilles Maxi- » mes, furent incontinent changées, & les Flancs toûjours con- » ſtruits tombans perpendiculaires ſur la Courtine. Mais aprés » avoir reconnu leur foibleſſe en la défenſe des Places attaquées, » ſoit par ma preſence en plus de 20. Sieges, ſoit par les relations » des autres, où je n'étois pas: j'ay penſé qu'en tirant les Flancs » perpendiculaires ſur les lignes de Défenſe, ma Fortification ſelon » mes nouveaux projets en ſeroit de beaucoup plus parfaite: Ce qui » me porte à negliger les deux premieres Methodes des Flancs, » pour établir cette derniere, comme j'ay fait dans les 3. Regles de » mes Fortifications, où toutes les lignes des Flancs ſont 2. Angles » droits ſur les lignes de Défenſe. Or la raiſon que j'apporte en fa- » veur de ce fondement, ne conſiſte qu'en la conſideration déja dite, » de n'eſtimer que l'effort du Canon contre le paſſage des Galleries: » Car qui peut douter, aprés tant de fâcheuſes experiences des Aſ- » ſaillans faites en divers Sieges, que tant que l'Artillerie eſt en état » dans les Flancs, il ne ſoit tres-difficile de paſſer aux Baſtions, & » preſque du tout impoſſible; pouvant appuyer cette verité par » beaucoup de fameux exemples, ſi la briefveté que j'affecte, & la » crainte de vous être ennuyeux, ne m'empêchoit de vous en in- » ſtruire. Auſſi me ſuis-je étonné pluſieurs fois, non pas comme

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

» les autres, du peu de reſiſtance que font les Places les mieux forti-
» fiées des Païs-bas, mais de la reputation des Hollandois en cét
» Art, puiſque leurs Fortifications ont ſi peu de défence: Car dans
» un ſi grand nombre de Travaux & de Fortereſſes, à peine y trou-
» verez-vous des Foſſez bien défendus de l'Artillerie, ce qui don-
» nant l'avantage aux Batteries des Aſſiegeans, les Flancs ſont faci-
» lement rompus, & la Place bien-tôt perduë. Or ce n'eſt pas ſeu-
» lement en ces Provinces plus glorieuſes d'avoir cultivé cette Scien-
» ce, que de l'avoir perfectionnée, où ces defauts ſont ordinaires &
» frequens, mais par tout ailleurs, où l'on en ſuit aveuglement les
» Maximes: Tellement que pour remedier à des inconveniens ſi
» dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus de 12. piéces de Canon dans un même Flanc, lequel ne pouvant être battu
» que d'un front égal à la largeur du Foſſé de 16. toiſes, ne ſçau-
» roit être inferieur à la Batterie des Ennemis ſur la Contreſcarpe:
» Mais au contraire beaucoup plus fort par le nombre de l'Artille-
» rie, & par les Parapets & les Plate-formes achevées, devant que
» l'Ennemi ſoit en preſence: De ſorte que s'il faut pour paſſer le
» Foſſé, que toutes les piéces des Flancs ſoient démontées, les Aſ-
» ſaillans auront beaucoup de temps à perdre en cette action, &
» plus encore ſi la difficulté d'en pouvoir battre les trois Canons
» cachez, ne ſe peut vaincre.

» Mais pour vous montrer enfin quelles ſont les nouvelles diſpo-
» ſitions de ces Flancs ſi avantageux, je vous en expliquerai les Fi-
» gures ſuivantes, où les meſures y ſont toutefois ſi parfaitement
» obſervées, qu'il ne faut ſeulement que les voir pour les bien com-
» prendre.

» Les premieres lignes des Flancs des trois Fortifications y ſont
» diviſées en deux: La premiere partie du côté de la Courtine toû-
» jours de douze toiſes pour largeur du Flanc retiré; & le reſte
» juſqu'à la Face du Baſtion pour l'Orillon ou Epaulement, de

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

» douze toiſes & deux pieds en la grande Fortification ; de douze toi-
» ſes en la moyenne ; & de onze toiſes & deux pieds en la petite.

» Tous les Flancs retirez ſont diviſez en 3. Cazemates de diver-
» ſes hauteurs, & chacune diſtinguée en Plate forme de quatre à
» cinq toiſes de large, & en Parapet de trois d'épaiſſeur.

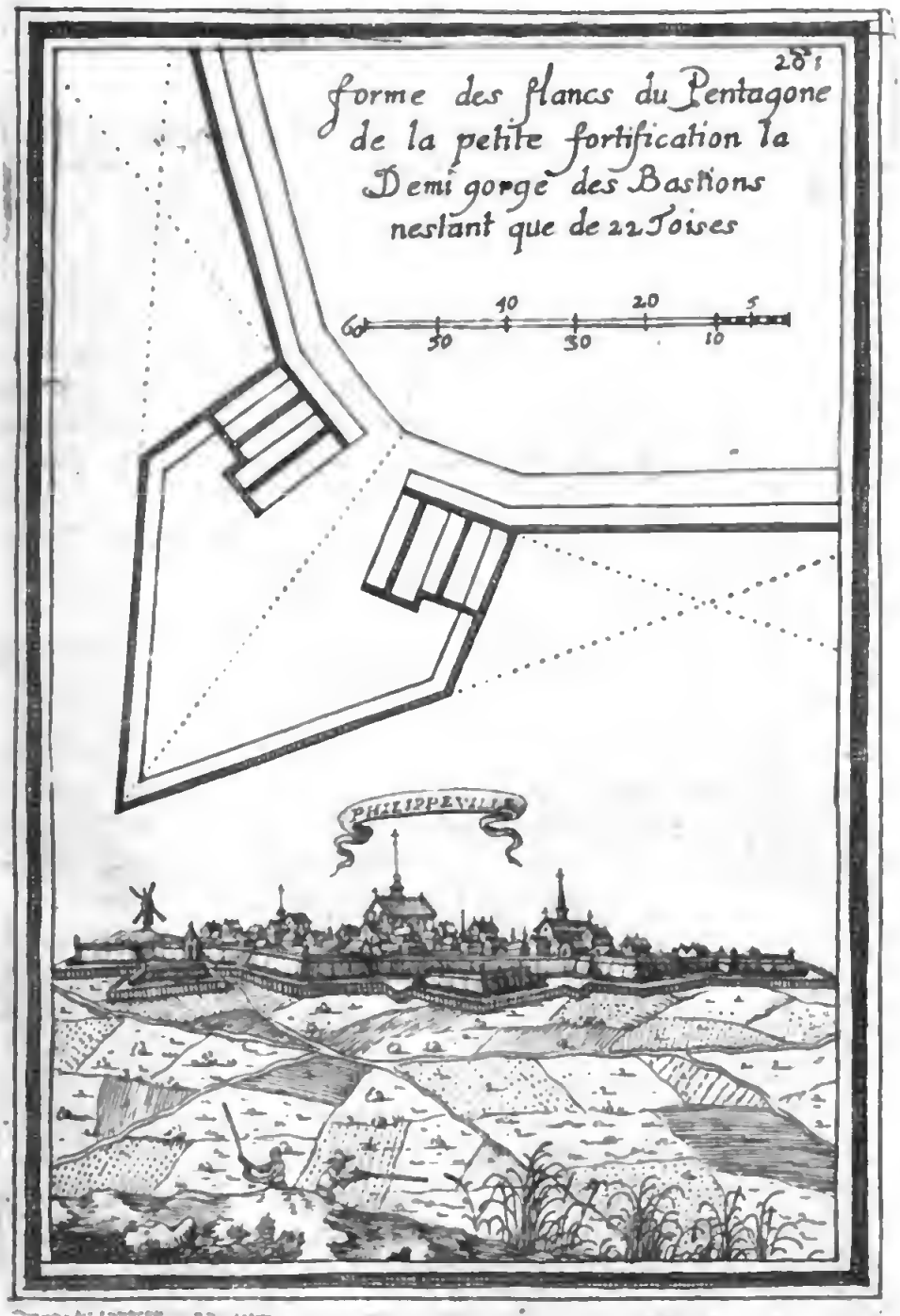
» Ils ſont tous formez ſur les lignes de Défenſe prolongées, occu-
» pans les Demi-gorges des Baſtions, & toutes les lignes de ces trois
» Parapets ſont paralleles entr'elles, & perpendiculaires ſur le pro-
» longement deſdites lignes de Défenſe : Les autres diverſitez ſont
» telles par les variables longueurs des Demi-gorges des Baſtions.

En la premiere Figure

» La Forme du Flanc du Pentagone de la petite Fortification,
» eſt en particuliere remarque, dautant qu'en ce ſeul Polygone de
» mes trois Fortifications regulieres, les Demi-gorges des Baſtions
» ou prolongement des lignes de Défenſe ne ſont que 22. toiſes
» au plus : & partant le premier des trois Parapets, ne peut être
» que ſur la premiere ligne du Flanc entier, & les Plate-formes des
» deux premieres Cazemates que de quatre toiſes de large.

» La derniere ligne du ſecond Parapet de ce Flanc eſt de 14. toi-
» ſes de longueur, & la derniere ligne du troiſiéme Parapet de 14.
» toiſes & demie, cloſes par une autre ligne oblique pour y pouvoir
» loger deux piéces de Canon, cachées à la Batterie des Ennemis
» du bord de la Contreſcarpe oppoſée.

FIGURE LXXXIX.



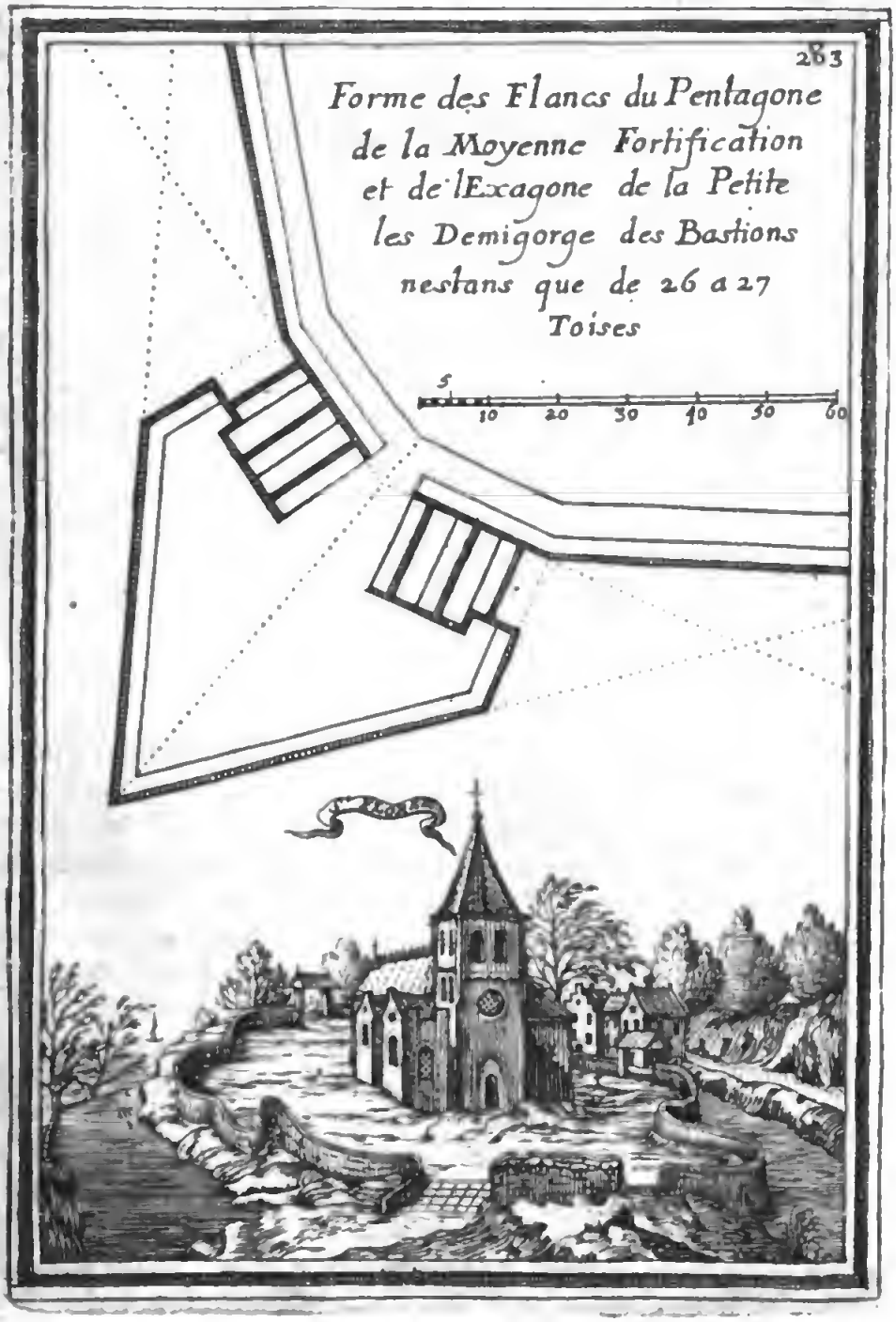
Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

» Ainſi vous aurez de l'eſpace en tout ce Flanc pour y mettre » treize piéces de groſſe Artillerie : à ſçavoir 4. dans la premiere & » baſſe Cazemate, dont le Parapet de 12. toiſes doit contenir qua- » tre Embrazures en diſtance proportionnées : Quatre dans la ſe- » conde & moyenne Cazemate, dont le Parapet de 14. toiſes doit » auſſi contenir quatre Embrazures, en telle proportion, que celle » du côté du Baſtion ſoit priſe en partie dans l'épaiſſeur de la Mu- » raille, pour être à couvert : Et cinq dans la troiſiéme haute Caze- » mate, égale au Rempart de la Place, dont le Parapet de quatorze » toiſes & demie doit contenir cinq Embrazures, en telle diſpoſi- » tion, que celle du côté du Baſtion ſoit pareillement à couvert » comme l'autre : Ce qui eſt ſi facile à comprendre, que tant de » paroles y ſont plûtôt ſuperfluës que neceſſaires.

En la ſeconde Figure

» La forme des Flancs du Pentagone de la moyenne Fortifica- » tion, & de l'Hexagone de la petite, ſe voit repreſentée, dautant » que les Demi-gorges de ces deux Polygones arrivent à 26. & à » 27. toiſes. La premiere ligne du premier Parapet a 5. toiſes de re- » traite dans l'enfoncement du Flanc, & la derniere ligne du même » Parapet a quatorze toiſes de long. La derniere ligne du troiſiéme » Parapet a quinze toiſes de longueur, afin d'avoir au long de la » ligne oblique de ce Flanc trois piéces à couvert, des treize Canons » de Batterie qu'il peut contenir comme l'autre. Les Plate-formes » ne ſont que de quatre toiſes de largeur, les Parapets de trois, » & les Cazemates auſſi diſpoſées, en haute, moyenne, & baſ- » ſe : De ſorte que depuis la premiere ligne de tout le Flanc, juſ- » ques à la derniere ligne du troiſiéme Parapet, il s'y compte 24. » toiſes d'enfoncement.

FIGURE XC.


283
Forme des Flancs du Pentagone
de la Moyenne Fortification
et de l'Exagone de la Petite
les Demigorge des Bastions
nestans que de 26 a 27
Toises
5
10
20
30
40
50
60

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

En la troiſiéme Figure

„ Paroît la forme des Flancs du Pentagone de la grande Fortifica-
„ tion, de l'Hexagone de la moyenne, de l'Hepragone de la petite,
„ & generalement de tous les autres Polygones des trois Fortifica-
„ tions, juſqu'à la ligne droite, dont les moindres Demi-gorges des
„ Baſtions excedent le nombre de trente toiſes.

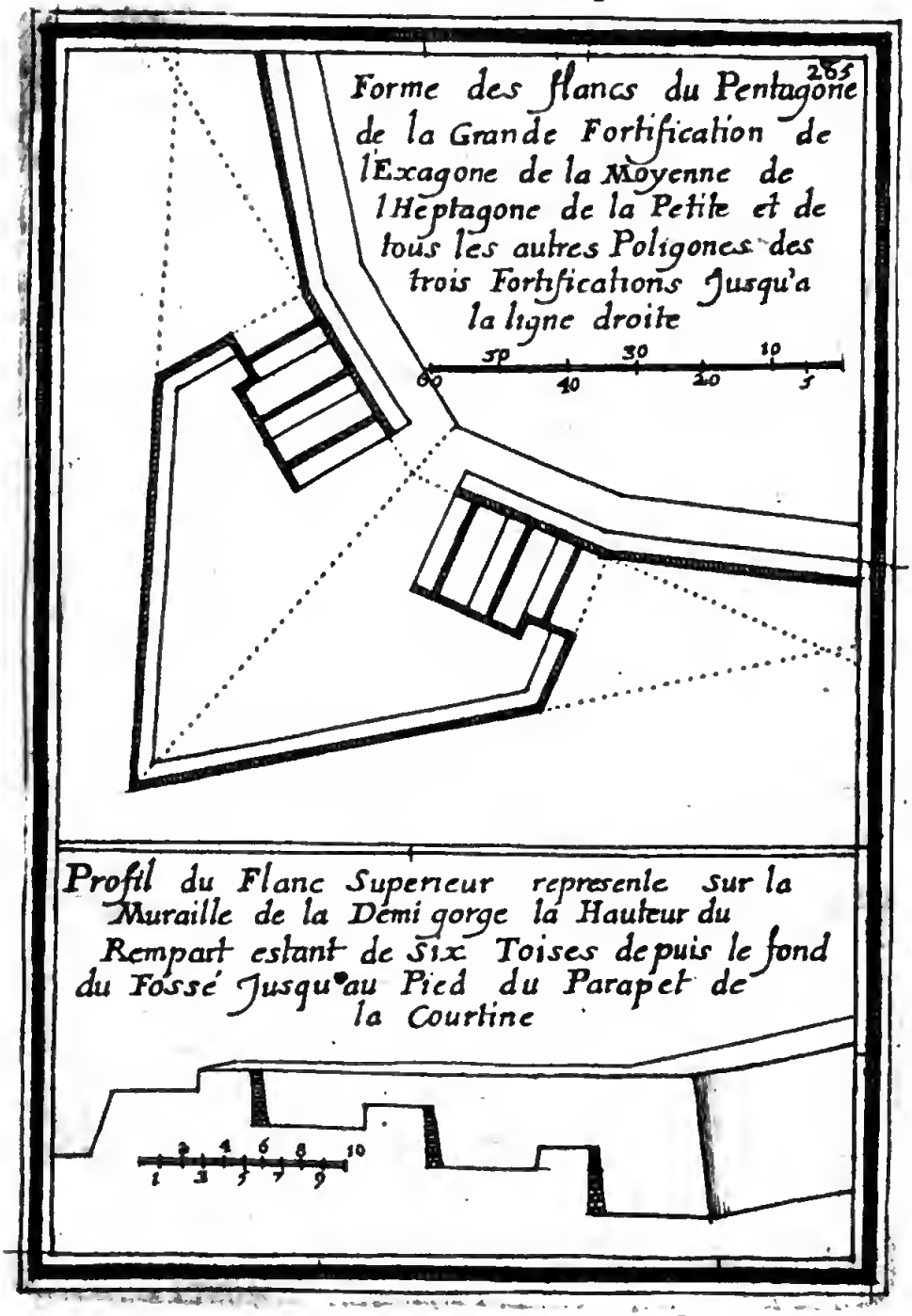
„ Mais parce que la difference de ce Flanc à celui du Pentagone
„ de la moyenne Fortification n'eſt qu'aux ſeules largeurs des Caze-
„ mates, celles-cy de cinq toiſes, les autres de quatre, & tout le reſte
„ ſemblable : Je n'en dirai pas davantage, ſinon qu'en tous ces Flancs
„ les portes ou entrées des Cazemates doivent être dans les Rem-
„ parts du côté de la Place.

Et en la quatriéme Figure

„ Le Profil du Flanc du Pentagone de la grande Fortification ſe
„ treuve repreſenté avec toute ſorte de juſteſſe, & figuré ſur la Mu-
„ raille de la Demi-gorge ou le prolongement de la ligne de Dé-
„ fence. La plus baſſe ligne de main droite montre le fonds du
„ Foſſé, & la retraite de cinq toiſes de la premiere Cazemate. Les
„ trois Cazemates s'y voyent en leurs juſtes proportions : la premiere
„ ou la baſſe de la hauteur de deux toiſes, la ſeconde ou la moyenne
„ de quatre, & la troiſiéme ou la haute de ſix, à conter le tout du
„ fonds du Foſſé, & ſuppoſant la hauteur du Rempart de la Place
„ de trois toiſes ſur le niveau naturel de la terre, & la profondeur
„ du Foſſé de trois toiſes au deſſous.

„ Que ſi la hauteur du Rempart, & la profondeur du Foſſé n'é-
„ toient, par exemple, que de quatre toiſes en tout, il en faudroit
„ reduire les proportions des Cazemates à 8. pieds de hauteur pour
„ chacune, & laiſſer tout le reſte ſemblable & conformément aux
„ meſures de l'Echelle de ce Profil, dont l'intelligence n'eſt que trop
„ aiſée.

FIGURE XCI.


Forme des flancs du Pentagone de la Grande Fortification de l'Exagone de la Moyenne de l'Heptagone de la Petite et de tous les autres Poligones des trois Fortifications Jusqu'a la ligne droite
285
60
40
20
30
10
5
Profil du Flanc Superieur represente sur la Muraille de la Demi gorge la Hauteur du Rempart estant de Six Toises depuis le fond du Fossé Jusqu'au Pied du Parapet de la Courtine
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

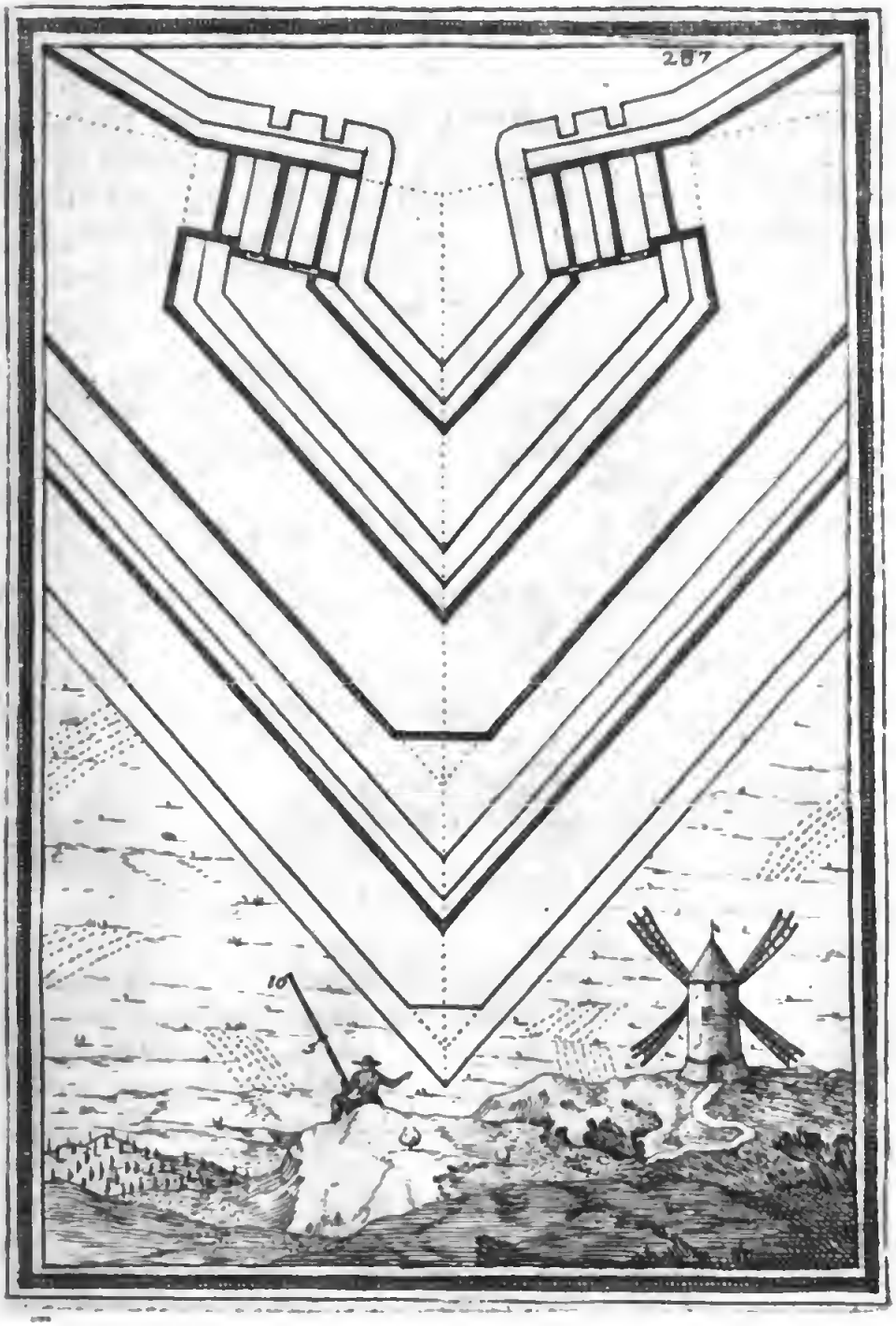
CONSTRVCTION DES PLACES

ſelon le Comte de PAGAN.

Des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez.

„ TOus les Ouvrages des Fortifications & des Travaux de terre
„ ne conſiſtans qu'en Foſſez & en Remparts, ceux-là ſont paſ-
„ ſez aprés les Défenſes rompuës par le Canon, & ceux-cy ſur-
„ montez aprés avoir été renverſez par les Mines. Mais oppoſant
„ par mes nouvelles inventions l'Artillerie à l'Artillerie pour la
„ défenſe des Foſſez, il me faut de même oppoſer la Mine à la Mi-
„ ne pour la conſervation des Remparts, afin de n'apporter pas plus
„ de retardement au paſſage de l'un, que de difficultez & de lon-
„ gueur aux Attaques de l'autre. A quoi ne pouvant toutefois ar-
„ river ſans apporter du changement en la diſpoſition interieure des
„ Baſtions, je vous en fais voir maintenant cette nouvelle Figure,
„ & en ſon double Rempart la commodité de les pouvoir défendre
„ aſſez long-temps pour en maintenir davantage les Places. Car ſi
„ le Baſtion eſt tout rempli de terre, comme ils le ſont ordinaire-
„ ment, les Ennemis ſont toûjours au deſſous de vous, & par la
„ violence des Mines &. des Fourneaux reïterez, ils vous forcent
„ en moins de trois jours à vous rendre, & vos Retranchemens in-
„ terieurs & peu profonds ne vous donnent que le ſeul avantage
„ de traiter pour le ſalut & pour la vie. Que s'il n'eſt environné
„ que d'un ſimple Rempart, & que le temps & les autres occupa-
„ tions des Soldats ne vous permettent pas d'élever un grand &
„ convenable Retranchement, vous êtes pour lors contraint à capi-
„ tuler, devant que le Baſtion ſoit ouvert par la premiere Mine:
„ Mais ſi aprés le Rempart vous avez un Foſſé de raiſonnable pro-
„ fondeur, & puis un autre Rempart auſſi haut que le premier,
„ de même qu'en ce Plan d'un Baſtion parfait & achevé, ſelon mes
„ nouvelles maximes, vous pourrez alors entretenir fort long-temps
„ les Aſſaillans dans l'occaſion de gagner le premier Rempart, tant

FIGURE XCII.



Suite des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez,

ſelon le Comte de PAGAN.

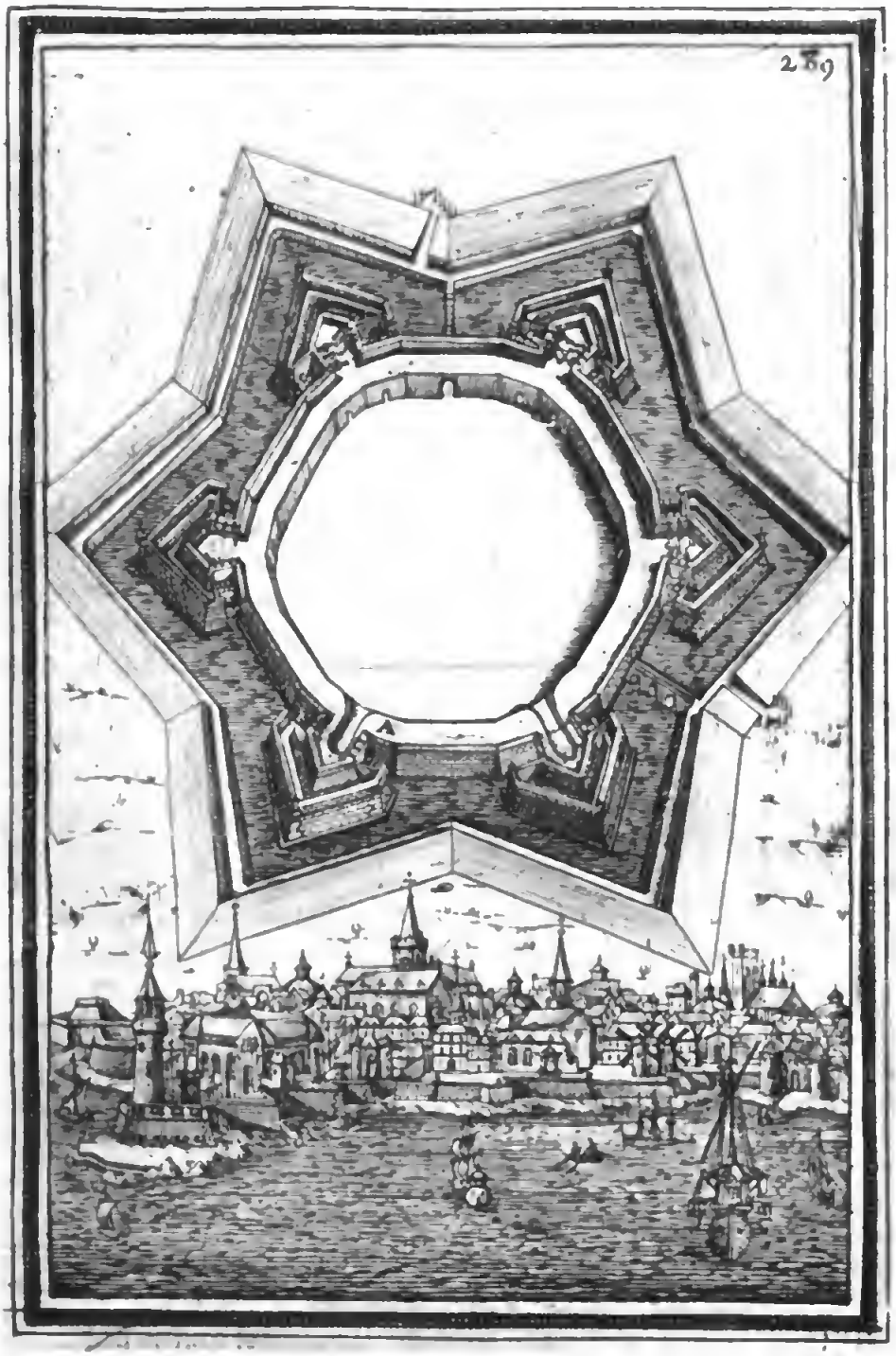
„ par les trois Canons cachez de vos Flancs, que par les Contre-
„ mines faites ſous vôtre Rempart à loiſir, & du fonds du ſecond
„ Foſſé. Que ſi nonobſtant ces difficultez les Ennemis ſe logent ſur
„ le premier effet de leur Mine, vous les combattrez alors par front
„ de vôtre ſecond Rempart à coups de piéce de Mouſquet, par
„ Flanc & à coups de main des deux côtez du premier Rempart,
„ & prenant promptement le deſſous à la faveur du ſecond Foſſé,
„ vous les renverſerez par des Fourneaux faits à la hâte: Ainſi vous
„ ſervant toûjours du même artifice, vous les obligerez à recom-
„ mencer pluſieurs fois le même jeu, avec autant de perte pour eux,
„ que pour vous d'avantage & de gloire. Cependant afin de les em-
„ pêcher de paſſer deſſous le ſecond Foſſé, pour miner le ſecond
„ Rempart, & s'ouvrir tout d'un coup le chemin au centre du
„ Baſtion, ne manquez pas de faire creuſer une profonde Tranchée
„ le long du ſecond Foſſé, du côté de la même Attaque.

„ Sans parler donc des autres avantages de cette nouvelle diſpo-
„ ſition des Baſtions, ni des autres Retranchemens qui s'en font
„ ordinairement vers la Gorge; je paſſerai à l'explication de cette
„ Figure, repreſentant le Plan d'un Baſtion parfait de l'Hexagone
„ de ma grande Fortification, pour ſervir de modele general à
„ tous les autres, ne differans entr'eux que par la varieté des An-
„ gles, & par les diverſes longueurs des lignes.

Nota, *Le Lecteur remarquera que pour lui faciliter cét Exemple, au lieu de lui repreſenter ſeulement le Baſtion précedent, comme il ſe trouve dans le livre de ce Comte, je lui expoſe ici ſon Hexagone, ſe pouvant ſervir pour l'intelligence de ſon diſcours, de celui que nous marquons de la lettre* A. *ou de quelqu'autre de la même Figure.*

FIGURE XCIII.

FIGURE XCIII.



Suite des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez, ſelon le Comte de PAGAN.

„ Tous les Remparts de cette Figure ſont de 7. toiſes de largeur, „ compriſes les 3. toiſes des Parapers, dans leſquels ſe remarquent „ auſſi les Murailles de 3. pieds d'épaiſſeur.

„ Le Rempart des Courtines & des Baſtions, qui eſt celui de „ la Place, eſt de 6. toiſes de hauteur, depuis le fond du Foſſé „ juſqu'au Terre-plain de ſa ſuperficie, ſur laquelle s'éleve le Para- „ per, de 6. pieds de haut en dedans, & de 5. en dehors, auquel „ tous les autres Parapets ſont ſemblables.

„ Le grand Foſſé de la Place eſt de 16. toiſes de largeur, & de 3. „ de profondeur, s'il étoit plus large, la Contre-batterie des Enne- „ mis auroit trop de front ſur la Contreſcarpe, & en incommode- „ roit davantage le Flanc oppoſé. Mais s'il eſt plus profond il eſt „ encore meilleur, parce qu'il en rend plus difficiles aux Ennemis, „ & les deſcentes, & les paſſages.

„ Les deux Flancs de ce Baſtion ſont ſemblables à ceux de la troi- „ ſiéme Figure du quatriéme Chapitre. Et pour le danger des ſur- „ priſes, à raiſon de leurs baſſes Cazemates, des Murailles de ſim- „ ples maſſonneries, y doivent être bâties ſur tous les premiers Pa- „ rapets des Flancs d'une hauteur égale à celle de la Place, leſquel- „ les ſeront facilement abattuës, lorſque l'occaſion s'offrira de vous „ ſervir de vos Flancs, en cas de Siege.

„ Les deux Faces du petit Baſtion du Centre partent toûjours des „ coins du Flanc, & ſont conduites paralleles aux Murailles des „ Faces de tout le Baſtion, formans un même Angle.

„ Le Rempart en eſt de la même hauteur, & de la même lar- „ geur de celui de la Place, & le Parapet tout ſemblable, s'uniſſant „ au troiſiéme Paraper des Flancs.

„ Quant à la largeur du Foſſé compris entre le premier & le ſe- „ cond Rempart du Baſtion, elle n'eſt pas toûjours ſemblable; mais „ un peu diverſe, ſelon la Fortification & le Polygone: Et ſa pro- „ fondeur de deux toiſes ou plus, ſelon le temps, ou la dépenſe.

„ Et pour la communication du dedans de la Place avec le pre- „ mier Rempart du Baſtion, les quatre Portes des Flancs en ſont „ les plus commodes paſſages; comme il ſe voit en cette Figure,

„ De la grande Contreſcarpe, de ſon Foſſé, & de la petite Con-
„ treſcarpe qui le couvre, j'en parlerai au Chapitre ſuivant, n'étant
„ miſes en cette Figure que pour repreſenter la forme qu'elles doi-
„ vent avoir vers les Angles flanquez, ou pointes des Baſtions, aux
„ Faces deſquels toutes les lignes de ces Contreſcarpes ſont paralleles.

„ Mais pour ſçavoir combien eſt l'ouverture ou la valeur de
„ l'Angle de ce Baſtion de l'Hexagone de ma grande Fortification,
„ faites comme il vous eſt enſeigné dans le troiſiéme Chapitre, &
„ vous le trouverez de 86. degrez, & 36. minutes. Car ôtant l'An-
„ gle du Centre de l'Hexagone de 60. degrez de l'Angle flanquant
„ de ma grande Fortification de 146. degrez & 36. minutes, il vous
„ reſtera pour l'Angle des Baſtions de cét Hexagone 86. degrez &
„ trente-ſix minutes.

„ Et quant à ce qui concerne les Taluds des Remparts de terre,
„ la maſſonnerie des Murs, & tant d'autres choſes communes &
„ ordinaires, je m'en remets à la conduite des plus experimentez,
„ & à la diverſe nature des Terrains, de pierre, ou de brique. Seu-
„ lement ajoûterai-je, qu'il ne faut point d'autre chemin pour les
„ rondes que la Banquette du Parapet, afin de n'augmenter pas
„ davantage la largeur du Rempart, que je ſouhaiterois plûtôt s'il
„ ſe pouvoit être moindre, pour la facilité des Contre-mines, ca-
„ vées du fonds du ſecond Foſſé. Ainſi ne faiſant que des Gueri-
„ res à tous les Angles du Baſtion, & des Embrazures dans les Pa-
„ rapets, les Rondes en pourront aiſément voir le pied de la Mu-
„ raille.

AVANTAGES DES CONSTRVCTIONS selon le Comte de PAGAN.

CEux qui ſuivent les opinions de ce Comte, attribuent à ſes Conſtructions & Maximes les Avantages que voici :

I. Que par ſes nouveaux projets on peut facilement deſſiner & tracer toutes ſortes de Places, avec autant de promptitude que de juſteſſe, non ſeulement pour la Conſtruction des perites, & des moyennes, mais même des grandes, en quelque lieu qu'elles ſoient ſituées; avec cét avantage, que le Pentagone de cette Methode enferme autant de Terrain que l'Hexagone des autres manieres; & ainſi des autres Figures.

II. Que par ſes nouvelles Maximes de faire aux Baſtions deux Foſſez & deux Remparts, & d'oppoſer l'Artillerie à l'Artillerie, & la Mine à la Mine, il n'empêche pas ſeulement les Aſſiegeans de combler & de franchir le Foſſé, avec leur facilité ordinaire, quand ils ſe ſont avancez ſur les Contreſcarpes; mais même il leur ôte avec l'uſage des Fourneaux, toute la commodité de ſe pouvoir loger ſur les ruines des Bréches.

III. Qu'ayant trois Canons cachez, que les Aſſiegeans ne peuvent incommoder de leurs Contre-batteries, ſoit pour être trop éloignez de la Bricole, ou pour être trop cachez dans l'Epaulement de leurs Baſtions, il n'y a point de difficulté que les Aſſaillans en ſeront merveilleuſement incommodez dés qu'ils paroîtront, ou qu'ils ſe voudront loger ſur les ruines des Bréches, parce que ſes piéces y battent de revers.

IV. Que ſon ſecond Baſtion avec ſon Rempart eſt un puiſſant obſtacle à l'Aſſaillant quand il ſe ſera engagé dans le ſecond Foſſé: car alors il eſt toûjours au milieu des Aſſiegez, qui de tous côtez le peuvent aiſément battre & brûler, avec Mines, Fourneaux, Gauderons, Bombes, Grenades & autres Inſtrumens à feu.

DESAVANTAGES DES CONSTRVCTIONS du Comte de PAGAN.

CEux qui ont peine à recevoir les Maximes de ce Comte avancent contre ſes Conſtructions les objections ſuivantes.

I. Que s'il eſt vrai que par de mêmes regles on peut deſſiner & tracer toutes ſes Places avec cét avantage, que les Pentagones, les Hexagones de ſes Maximes, égalent les Hexagones, & les Heptagones des autres Conſtructions; il eſt auſſi tres-veritable de dire que ſes Baſtions, qui ont leurs Gorges vuides, avec des Faces extrémement longues, & des Flancs toûjours expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ſont des defauts qui ſurpaſſent tous ces premiers avantages.

II. Que ſes triples Cazemates ſont trop découverres, & trop ſujettes à ſe voir ruiner de l'Artillerie des Attaquans, qui peuvent fort aiſément de leurs Contre-batteries emboucher leurs piéces, & enſuite franchir le Foſſé, & monter dans le Pan du Baſtion, ſans craindre la Mouſqueterie de ſes Flancs, qui en ſont trop éloignez.

III. Que le nombre de ſes trois Canons cachez ne ſuffit pas pour empecher l'Aſſaillant de ſe loger ſur les ruines de la Bréche, parce qu'il peut dans le temps que l'on recharge ſes piéces, s'y enterrer, ou y élever des Epaulemens.

IV. Que la Conſtruction de ſon ſecond Baſtion, qui n'eſt qu'un Retranchement, qui augmente la dépenſe de la Fortification de plus d'un tiers, quoiqu'il ſoit vuide, n'eſt pas une piéce fort difficile à prendre, puiſqu'à la faveur d'une ſeconde Mine, on peut aiſément s'en rendre maître, & de la Place enſuite, ſans que les Aſſiegez puiſſent dans cette extremité élever aucun Retranchement dans ce Baſtion vuide, pour traiter avec liberté de leur ſalut.

PARALLELE DE MA CONSTRVCTION avec celle du Comte de PAGAN.

I. NOSTRE Methode de fortifier ſur le Polygone interieur, afin d'approprier aux Remparts l'uſage des vieilles Murailles, & la facilité que l'on a de conſtruire toutes ſortes de Places avec un même principe, eſt ſans difficulté une maniere plus aiſée que les ſiennes: car il a beſoin d'autant de diverſes regles qu'il ſe rencontre de Polygones diſſemblables, ſans compter l'embarras des parties proportionnelles qu'il faut prendre. D'ailleurs les defauts de ſes Baſtions vuides, de ſes Faces exceſſives, & de ſon Flanc trop découvert, donne toutes ſortes de préference à nôtre Conſtruction, qui n'a aucun de ces defauts.

II. Par nos Cavaliers, que l'Aſſiegeant ne peut ruiner, parce qu'ils ſont toûjours maîtres de ſon terrain, nous épargnons la dépenſe de la ſeconde & troiſiéme Cazemate de ce Comte, puiſqu'on aſſûre, comme il eſt vrai, qu'elles ſont trop expoſées à la vûë des Aſſiegeans, & quoique nous nous puiſſions ſervir avec plus d'avantage que lui de la troiſiéme Cazemate, nous la negligeons en quelque façon, pour nous ſervir de l'Artillerie de nôtre Cavalier, qui eſt d'un ſervice bien plus conſiderable.

III. Par la diſpoſition de nos Flancs, & la Conſtruction de nos Cazemates enfoncées, qui cachent bien plus d'Artillerie que les ſiennes, nos Canons y ſont placez avec bien plus de ſeureté pour la petiteſſe du lieu, qu'ils ne ſont dans l'extremité de ſes grandes Cazemates, qui peuvent être aiſément découvertes du deſſus des Contreſcarpes vis-à-vis des pointes des Baſtions, à quoi les nôtres ne ſont point expoſées.

IV. Nos Baſtions étant toûjours pleins & ſolides, donnent moyen de s'y retrancher avantageuſement, & d'y mieux diſputer le Terrain, qu'on ne ſçauroit faire dans les ſiens, qui ſont toûjours vuides, ſur tout, ſi l'on joint nos deux Cazemates enfoncées, & que l'on pouſſe des Fourneaux par leurs Magazins, tout cela donne des avantages que ne donne pas ſon ſecond Baſtion, où même on peut faire ferme auſſi avantageuſement qu'on le peut faire de nôtre Cavalier.

Fin du troiſiéme Livre.

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIE'ME.

DE L'ELEVATION DES REMPARTS, ET DU REVE'TISSEMENT DES PLACES.

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QVATRIEME.

Des Inſtrumens & des Materiaux qui ſervent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revétiſſement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

Des noms des principaux Inſtrumens qui ſervent à remuër & à tranſporter les Terres.

COMME juſqu'à preſent j'ay traité aſſez amplement des moyens qu'on pouvoit tenir pour tracer, tant ſur le papier qu'à la campagne, toutes ſortes de Places, ſelon les differentes Maximes des Auteurs Anciens & Modernes, qui ont traité de cét Art; je paſſerai maintenant à leur *Scenographie*, où je traiterai de leurs Materiaux, & de la maniere de les bâtir.

Noms des Inſtrumens qui ſervent à ouvrir & à creuſer les Terres.

POUR ſuivre l'ordre naturel du Travail, & pour donner une entiere connoiſſance des Terres, & des Outils qui peuvent ſervir à les creuſer, je commencerai par les Inſtrumens qui ſuivent :

Le Pic marqué A. eſt l'outil le plus utile que nous ayons pour faire ouverture en toutes ſortes de terre, de ſable & des lieux graveleux : ſon manche eſt ordinairement long de trois pieds à trois pieds & demi, & ſon fer, qui ſe termine en pointe, eſt environ d'un pied.

Le Hoyau B. a ſon manche de même longueur que le Pic, mais ſon fer devers la pointe eſt large de deux poûces & demi, ou de trois poûces : Il ſert pour travailler dans les terres fortes, ſéches, engelées & pierreuſes, où le Pic ne faiſant que ſon trou, ne peut rien ſeparer.

La Pelle marquée C. ſert à aſſembler les terres que le Pic ou le Hoyau ont ſeparées : la longueur de ſon manche eſt d'ordinaire de trois pieds, & ſa cueillere, ou ſa partie d'embas, eſt de douze à quinze poûces de longueur ſur huit de largeur : les plus fortes ſont du bois de chêne, & les communes de haître.

La Pelle marquée D. ſert particulierement dans les païs où les terres ſont fortes, ce que le vulgaire nomme ordinairement *Argile*, *terre graſſe*, ou *terre à potier* : leur manche eſt d'ordinaire de trois pieds à trois pieds & demi, & leur cueillere eſt d'un pied de longueur ſur ſix poûces de largeur ; le plus ſouvent cette partie eſt ferrée juſqu'à ſes deux tiers, pour être de plus longue durée, & pour mieux couper les Gazons à quoi elles ſont fort commodes.

La Béche E. a ſa cueillere ou la partie baſſe toute de fer : ſon manche eſt un bâton environ de trois pieds de longueur ; le deſſus de la cueillere eſt taillé à plat, afin que le travailleur y appuye ſon pied, la longueur de la cueillere a les mêmes dimenſions que celle de la Pelle D.

FIGURE XCIV.

Noms des Inſtrumens qui ſervent à tranſporter les Terres d'un lieu à un autre.

LA Hotte A. eſt faite d'ordinaire d'oſier ou d'autre bois qui ſe peut plier : Dans les Atteliers du Roi elles doivent tenir huit poûces de terre cubique, mais le plus ſouvent elles en tiennent plus ou moins, les Vaniers n'ayans pas toûjours égard à cette meſure.

La Broüette B. eſt faite de bois de ſapin ou d'autre bois fort leger : Celles que l'on fait pour les Atteliers du Roi, quand elles ſont de ſapin, ont leurs flaſques ou longs côtez de quatre pieds, dix poûces & ſix lignes de longueur, ſur un pied ou quinze poûces d'épaiſſeur, Exemple C D.

La largeur de la Flaſque, vis-à-vis le milieu de la Caiſſe où l'on met la terre, eſt de huit poûces, Exemple E F.

La plus petite largeur des Flaſques eſt de trois poûces, Exem. G H.

La plus petite largeur des Bras eſt de deux poûces, Exemp. C I.

La longueur des Bras eſt d'un pied & neuf poûces, Exemp. C K.

La longueur de la Caiſſe par ſa partie de haut eſt d'un pied & onze poûces, Exemple K L.

La longueur des Fléches eſt chacune d'un pied, deux poûces & ſix lignes, Exemple L D.

La largeur de la Caiſſe par ſon fond du côté des Bras eſt de treize poûces, Exemple M N.

La hauteur de la Planche de la Caiſſe du côté des Bras, ou du derriere de la Caiſſe, eſt d'onze poûces & ſix lignes, Exemple O P

La largeur de la Caiſſe par le haut du côté des Bras eſt d'un pied trois poûces, Exemple K*.

La longueur de la Caiſſe par ſon fond ou ſa partie inferieure eſt d'un pied & deux poûces, Exemple O Q.

La largeur de la Caiſſe par ſon fond du côté d'avant ou de roüe eſt d'un pied & deux lignes, Exemple R S.

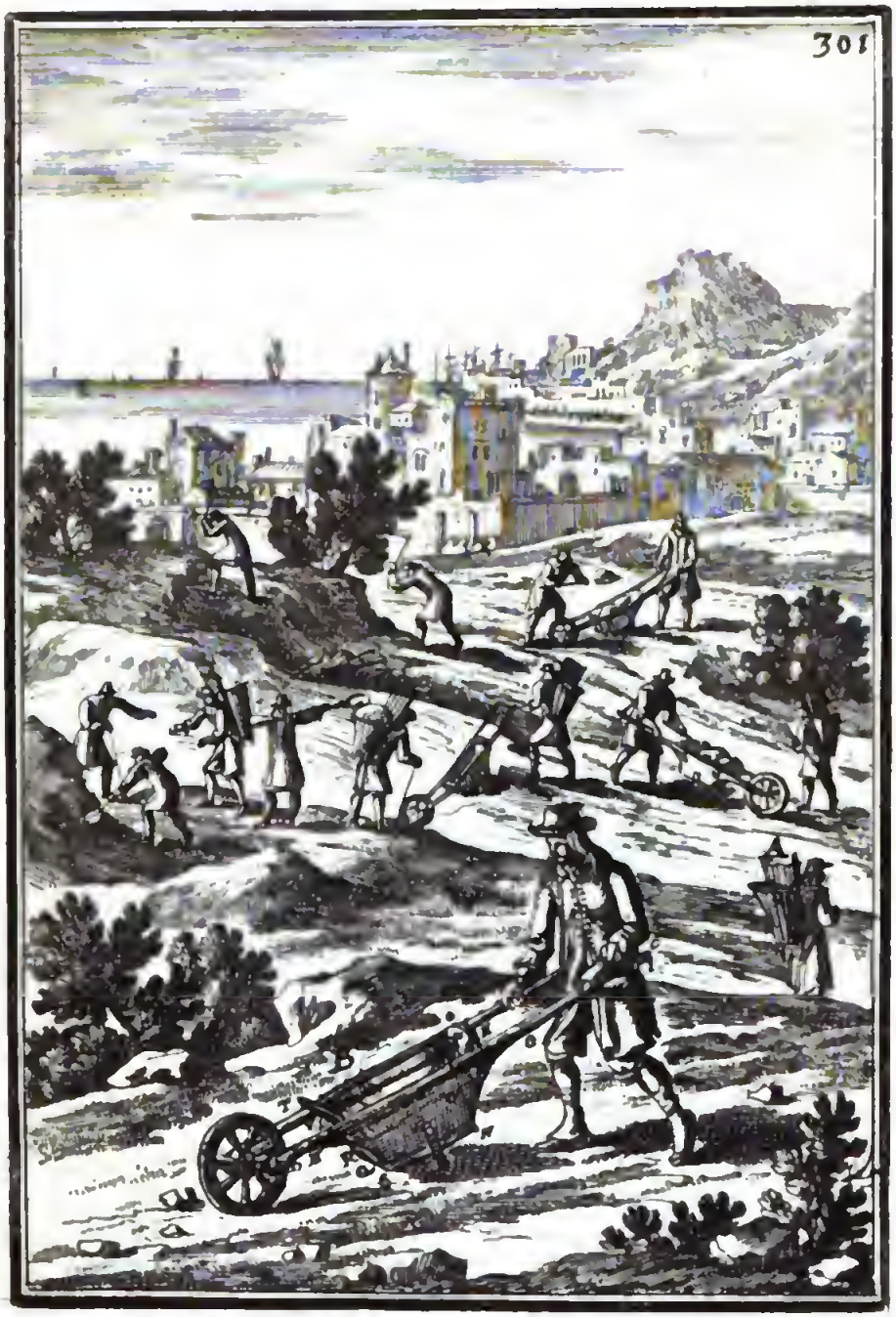
La hauteur de la planche de la Caiſſe du côté d'avant ou de roüe eſt de deux pieds, Exemple Q T.

La largeur de la Caiſſe du côté d'avant par le haut eſt de de pieds & deux poûces, Exemple L V.

L'Eſſieu de la roüe entre les Flaſques eſt long d'un pied, & a groſſeur 4. poûces & 3. lignes, & ſert de moyeu à recevoir les Rayons il eſt creux en dedans, où l'on fait paſſer une verge de fer qui ſe rend dans les Flaſques, & autour de laquelle le moyeu & la roüe tour

Le Diametre de la Roüe en y comprenant les jentes eſt d'un pi & ſix poûces.

FIGURE XCV.



Noms des Inſtrumens dont on ſe ſert pour voiturer les Terres par le moyen des chevaux.

LEs plus uſitez ſont les Tombereaux A. & le Camion B.

Les Tombereaux ſont de differentes grandeurs, ſelon les differentes Attellages qu'on y veut mettre: Les plus petits, où l'on ne met qu'un cheval, tiennent un peu plus d'un quart de toiſe de terre cubique, & ceux où l'on en attelle deux, tiennent beaucoup plus. Dans les Atteliers du Roi à Verſailles les Entrepreneurs fourniſſent d'ordinaire les Tombereaux, & donnent pour l'homme ou Chartier & pour le cheval quarante ſols, & cinquante-ſix ſols quand il y a deux chevaux attelez au Tombereau.

Le Camion, qui n'eſt proprement qu'un Tombereau à trois rouës, eſt auſſi de differente grandeur: Il y en a qui le préferent au Tombereau, à cauſe de la facilité qu'il y a à le charger & décharger, n'étant pas ſi élevé ſur ſes rouës, principalement ſur celle qui eſt devant, comme on le peut remarquer dans les deſſeins que je donne ici.

Le Camion deſtiné pour l'Attellage d'un cheval, a depuis l'extrémité de ſon derriere juſqu'à celle de ſes timons, huit pieds & neuf poûces de longueur, Exemple A B.

La longueur de la Caiſſe par le haut eſt de trois pieds huit poûces, Exemple C D.

La longueur de la Caiſſe par embas eſt de trois pieds & deux poûces, Exemple E F.

La hauteur de la Caiſſe eſt de deux pieds & demi, & par fois de trois pieds par devant, Exemple F D.

La largeur de la Caiſſe par devant eſt de deux pieds & 8. poûces.

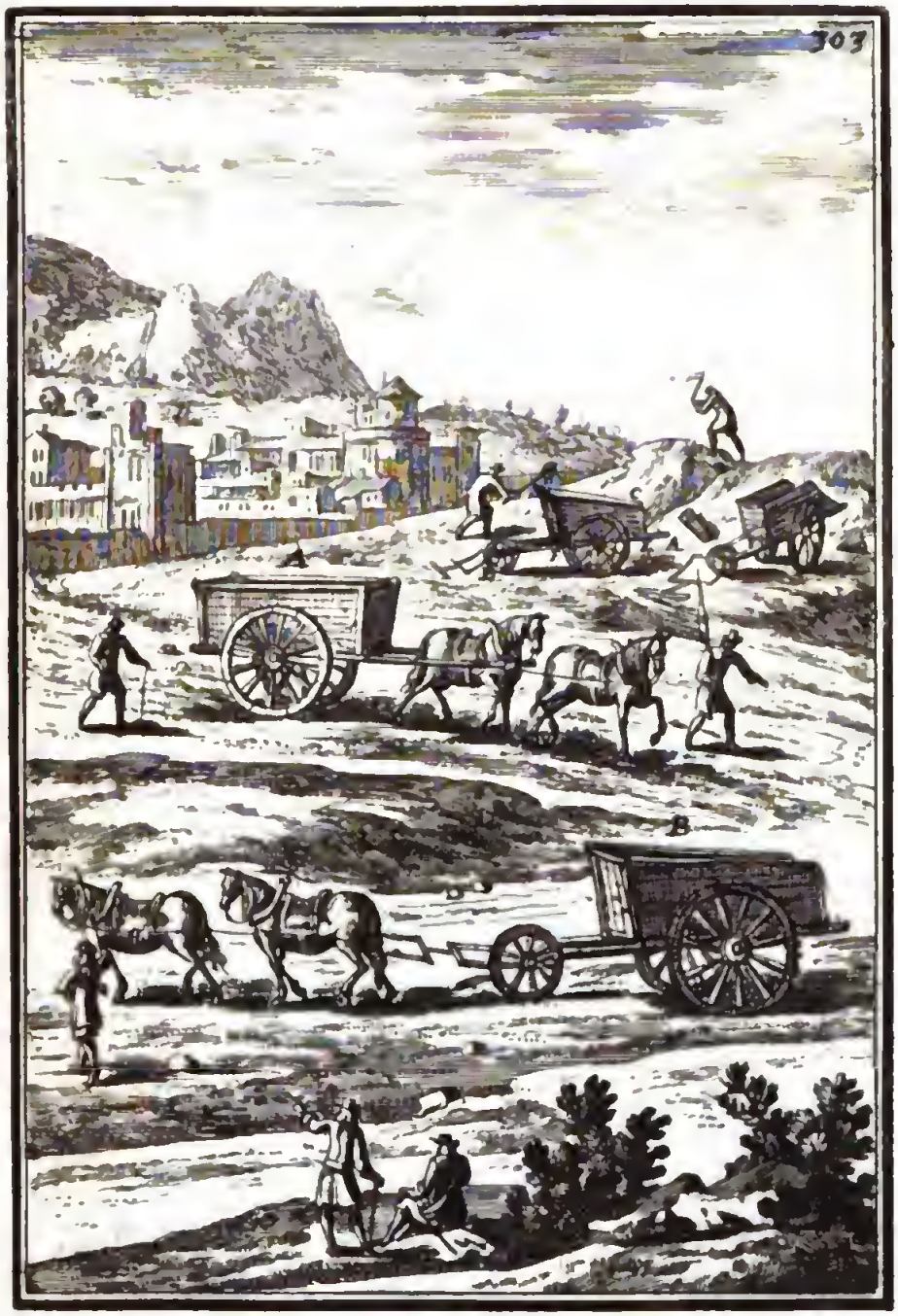
La largeur de la Caiſſe par derriere eſt de trois pieds.

L'Eſſieu d'une extrémité à l'autre a de longueur cinq pieds & quelques poûces.

Les grandes Rouës ont quatre pieds & demi de Diametre, il y en a encore de plus hautes & de plus baſſes.

La petite Roüe a un pied & neuf poûces, & quelquefois deux pieds de Diametre.

FIGURE XCVI.



Noms des Terres de diverſe nature.

POUR parler amplement des differentes natures des Terres, qui ſe rencontrent dans les Fondemens, je ſuppoſerai d'abord que le lieu où l'on veut creuſer, ſoit en plat-païs, & non de roche, & qu'on ſçache que l'on appelle *Delits* la ſeparation ou veine qu'il y a entre des terres de differentes natures, & que *Bouſin* eſt la terre qui touche contre les lis ou le banc de pierre.

Le Bouſin eſt quelquefois ſi petrifié, qu'il ſemble etre de la même natute de la pierre; & l'Appareilleur doit avoir ſoin, quand il donne le trait à ſa pierre, que le Bouſin ait été enlevé de deſſus.

La premiere Terre, marquée A. eſt appellée communement par les Jardiniers & les Laboureurs, *bonne Terre*, parce que c'eſt celle qu'on cultive: les Ouvriers en Maſſonnerie appellent cette Terre *premiere Terre*; Elle porte environ 18. à 20. poûces de hauteur, & quelquefois juſqu'à deux pieds, ſelon la difference des lieux: cette premiere Terre eſt noire de ſa nature.

Enſuite de celle-là eſt la Terre blanche, marquée B. elle porte cinq ou ſix pieds de hauteur, plus ou moins ſelon la diverſité du terrain & du païs où l'on creuſe, car les païs ſablonneux n'en ont guere.

La troiſiéme terre C. s'appelle *Cailloüage blanc*, *gravois*, & *tuf*. Elle porte juſqu'à deux pieds de hauteur, & eſt quelquefois précedée de quelques Delits de ſable D.

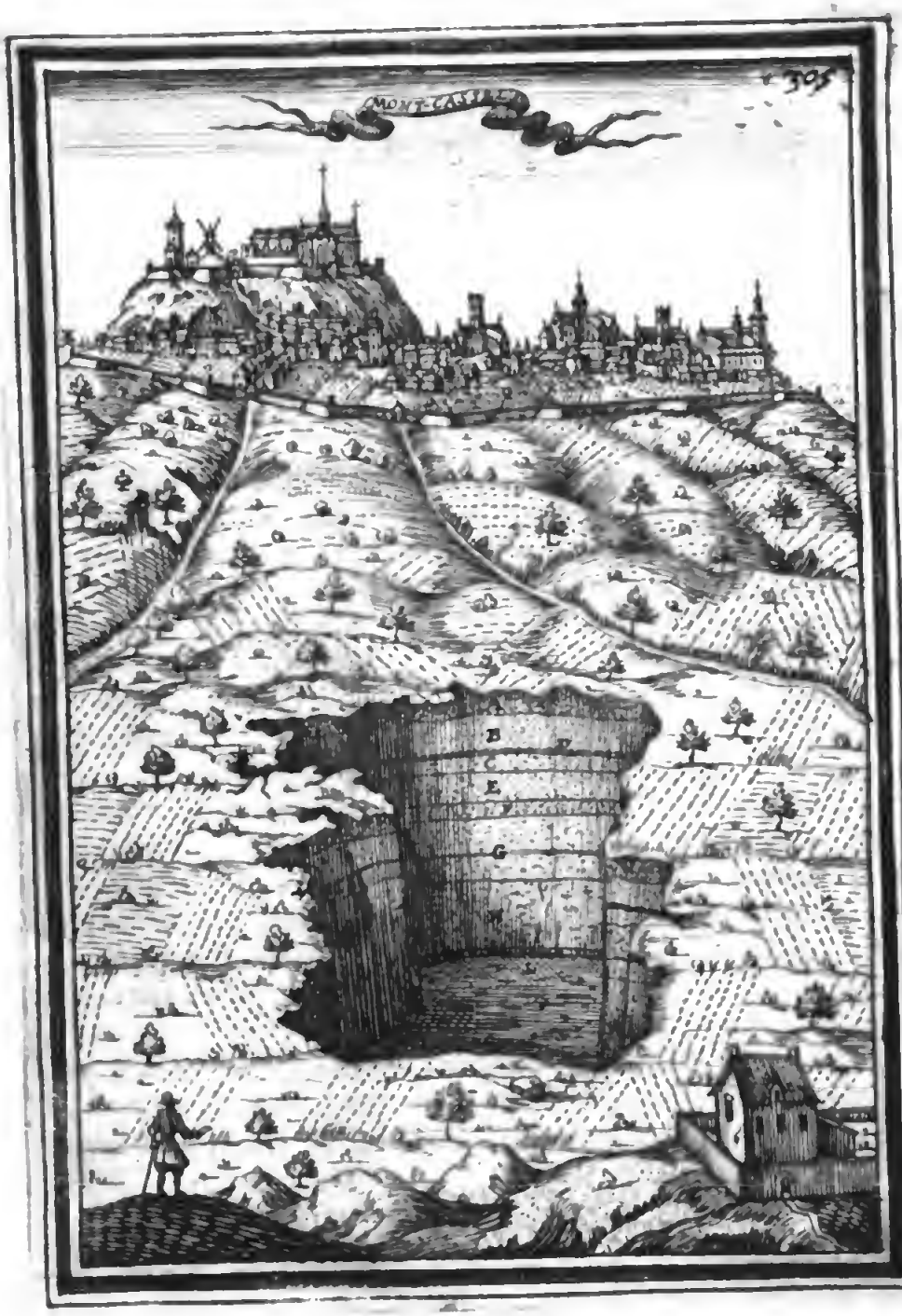
La quatriéme terre marquée E. s'appelle *Terre graſſe* ou *Marne*, elle porte juſqu'à 3. pieds en hauteur, & elle eſt de couleur blanche. Au dedans de cette quatriéme eſpece de terre il ſe rencontre un Delit de pierre marqué F. appellé *Banc de bois*, elle porte environ 15. poûces de hauteur: les Eaux perduës courent au deſſus, on appelle ces Delits, *la bonne terre*.

Plus bas que le Banc de bois, il ſe rencontre deux Bancs de Marne fort dure, qui portent enſemble cinq à ſix pieds, & ne ſont diſtinguez l'un de l'autre que par un Delit humide, qui en fait toute la ſeparation, Exemple G.

Enſuite vient le gros Cailloüage H qui porte par endroits juſqu'à 8. ou 9. pieds de haut, & au deſſus eſt un Delit de ſable de cinq poûces de hauteur, & plus. Enſuite eſt la Roche marquée I.

FIGURE XCVII.

FIGURE XCVII.



Noms des differens Sables.

DANS la page précedente on a pû remarquer, où l'on trouvoit le plus ſouvent les Delits de ſable, mais comme il ſe rencontre des Terrains qui ſont plus ſablonneux les uns que les autres, & que ces ſables ſont d'autant plus ou moins gras, qu'ils ſont plus ou moins humides, ou entremélez de terre, je ferai remarquer ici leurs differentes natures.

Parlant generalement des Sables, les uns ſont Mâles & les autres Femelles.

Les Sables Mâles ſe diſtinguent dans un même lit d'avec le Sable Femelle, parce qu'ils ont une couleur plus forte; & comme les Sables ſont blancs, jaunes, noirs, ou rouges, le Sable Femelle eſt toûjours plus blanchâtre.

Le Sable Mâle eſt préferable au Sable Femelle pour bâtir dans des lieux humides, ou expoſez aux flots des eaux.

Le Sable Femelle n'eſt pas le meilleur pour travailler aux murailles qui ſont expoſées au ſoleil du Midy, pour être d'une nature pas trop deſſéchante.

Le Sable de deſſus la campagne n'eſt pas ſi bon, ou pour mieux dire, il ne vaut rien pour les Bâtimens, étant trop maigre; celui qui ſe tire dans la terre eſt meilleur, étant toûjours plus gras.

Le meilleur Sable dans les païs chauds eſt celui de Rivieres, qui eſt entre le gros & le menu: En ces Quartiers c'eſt celui qui fait du bruit quand on le manie; Le ſable qui eſt fort mélé de terre n'eſt pas ſi bon que celui qui en a moins.

Le bon Sable ſe connoît facilement lorſqu'il eſt moüillé, & qu'il ne s'attache point aux mains, car alors c'eſt ſigne qu'il eſt bon; le pire eſt celui qui devient bourbeux quand on le met dans l'eau.

De la compoſition du Mortier.

J'AY déja dit qu'il n'y a point de meilleur ſable pour bâtir que celui de Riviere, ou que celui qui fait du bruit en le maniant, & je me ſouviens que lorſque je faiſois travailler aux deux Mines, qui couvroient la porte du Château de Fereire, ſitué à l'extrémité de l'Eſtramadoure, Province d'Eſpagne, les Mineurs s'attachoient plûtôt aux corps des pierres pour les reduire en piéces, qu'à les deſunir par leur joint. Auſſi le ſable du Mortier de cét ouvrage avoit été apporté de la Riviere du Tage. Il eſt vrai que la Chaux qui avoit été mêlée avec le ſable avoit été faite de pierre de marbre: ce qui m'a fait remarquer que la Chaux en Portugal fait un Mortier plus dur qu'en ces Quartiers, parce qu'elle eſt faite d'une pierre qui tient fort de la nature du marbre, & qui eſt beaucoup plus dure que celle dont on fait la Chaux en ces Quartiers. La Chaux la plus graſſe eſt toûjours la meilleure; aprés celle-là on préfere la plus peſante, ou celle qu'on a peine à broyer avec le Rabot.

Le Mortier ſe fait en diverſes manieres, mais voici la meilleure & celle que j'ay le plus pratiquée: Lorſque la Chaux ſortoit du four, & étoit encore toute chaude, nous la faiſions couvrir de ſable, y mettant 3. Broüettes de ſable contre une de Chaux. Ce n'eſt pas qu'il faille toûjours ſuivre cette meſure; car il ſe trouve du ſable d'une telle qualité, que 6. Broüettes de ce ſable peuvent ſoutenir une Broüette de Chaux, & le Mortier en ſera meilleur que celui qui ſe fait de ſable maigre, où il faut mettre preſque autant de Chaux que de ſable.

La veritable eau pour faire le bon Mortier doit être de puits, de pluye, de rivieres, ou de fontaines, celle des marais n'eſt pas ſi bonne, car pour celle de la Mer, elle n'y vaut rien, tenant toûjours le Mortier humide, à cauſe de ſon acrimonie.

Remarques ſur le Mortier, & de la maniere de le tranſporter.

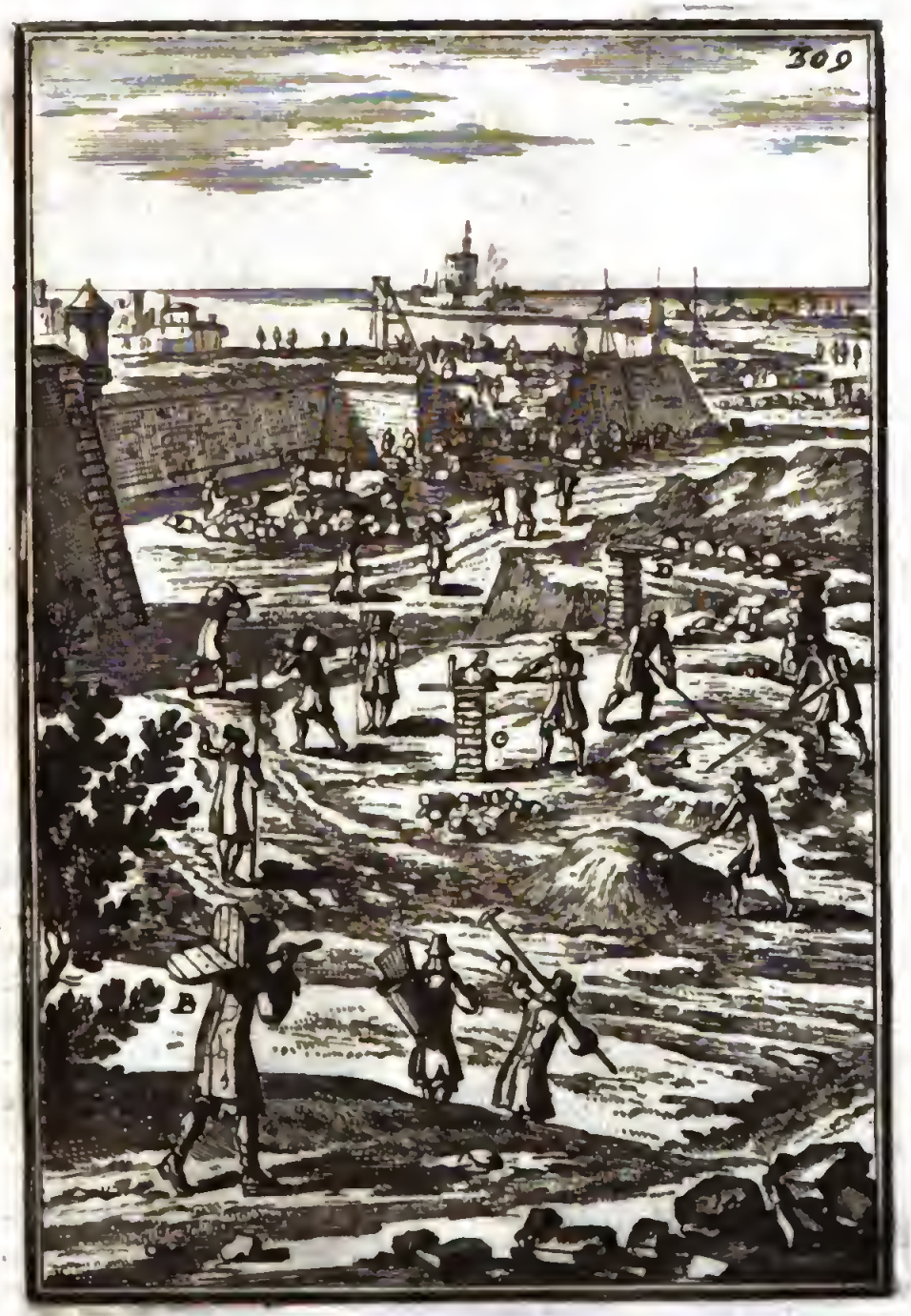
COMME dans le Chapitre ſuivant je parlerai des Fondations & de l'Elevation des Murailles qui ſervent de revétiſſement aux Remparts des Villes & aux autres Ouvrages de Guerre, je crois être obligé de dire ici la maniere de tranſporter le mortier, puiſqu'il eſt le principal lien de la Maſſonnerie.

Mais j'avertirai en paſſant que les murs que l'on bâtit à ſec ou ſans mortier, ne valent rien pour ſoûtenir des fardeaux conſiderables, comme ſont ceux des revétiſſemens des Places, qui doivent reſiſter à l'éboulement & à la peſanteur des terres du Rempart & des Parapets, à cauſe que tôt ou tard ces ſortes de murs à ſec ſe dementent par l'inſinuation de l'air, qui ſe gliſſant entre les joints des pierres les mine inſenſiblement vers leur milieu, & fait qu'une pierre ainſi rongée ſe caſſe facilement par cét endroit; parce que celle qui eſt au deſſus & en liaiſon vers ce milieu, la fend par le grand poids qu'elle ſoûtient, & fait dementir ou renverſer le mur, ce qui n'arrive pas quand toutes les liaiſons des pierres ſont bien garnies de Mortier.

Le Mortier ayant donc été fait des materiaux ſpecifiez dans la page précedente, & enſuite ôté de ſon Baſſin A. le porteur du Mortier, que quelques-uns nomment *Goujat* ou *Volier*, en chargera ſon Oiſeau B. qui pour être bien placé, doit être poſé ſur le chargeoir C. qui eſt haut d'environ quatre pieds, & fait de moilons ou de plâtras, poſez les uns ſur les autres: Quand l'Atelier eſt grand, & qu'il faut beaucoup de Mortier, on feta le chargeoir comme eſt la marque D. avec une longue planche.

Il n'y a point d'inſtrument plus commode pour porter le Mortier en toutes ſortes de lieux que l'Oiſeau: Et je m'étonne de la fierté des Eſpagnols & des Portugais, qui ne s'en veulent point ſervir, à cauſe qu'il faut le porter ſur les épaules, qu'ils deſtinent ſeulement pour les armes, auſſi ne voit-on chez eux aucuns crocheteurs, tous leurs *Mariolles* ou Porte-faix portans les fardeaux ſur leurs têtes; deſorte que leurs Voliers chargent auſſi leur Mortier ſur la tête avec des Planches de liege, & font ſouvent trois ou quatre voyages pour un, à cauſe qu'ils n'en peuvent guere porter à la fois, principalement quand il faut monter à une Echelle, où ſouvent en changeant de main ils renverſent tout à bas. Ce qui ne leur arriveroit pas, s'ils ſe ſervoient de l'Oiſeau.

FIGURE XCVIII.



Remarques ſur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Camions, Oiſeaux, &c.

EN general tous les animaux à quatre pieds ont les deux jambes de devant plus groſſes & plus courtes que celles de derriere, à cauſe qu'elles portent plus ſur leur train de devant que ſur celui de derriere, le premier ayant à ſoutenir la tête, le col, les épaules, & la plus grande partie du corps de l'animal, avec ſes inteſtins (qui ſont comme le Centre de ſa principale force) Mais le train de derriere ne conſiſte qu'aux deux feſſes de l'animal.

Auſſi le train de derriere ſemble n'être plus élevé que celui de devant, qu'afin d'y tomber plus aiſément par cette diſpoſition, & des deux n'en faire qu'un, qui ait un ſeul Centre de force & de gravité; ou que par la chute du train de derriere ſur celui de devant, il oblige les jambes de ce dernier train à quitter le terrain ſur quoi elles ſe repoſoient, pour en prendre un autre plus large où elles ſoient moins preſſées, & c'eſt cette impreſſion du train de derriere ſur celui de devant qui cauſe la viteſſe du mouvement de l'animal, & qui le ſoulage en l'obligeant d'occuper un autre terrain que celui où il étoit incommodé.

Auſſi l'experience fait voir, que quand on charge une bête de ſomme plus ſur le derriere que ſur le devant, elle avance bien moins, & même s'accule ou tombe à la renverſe; ce qu'elle ne feroit pas ſi la charge étoit poſée vers le garot où reſide le Centre de la force & de la gravité de l'animal, & cela à cauſe qu'il ſe trouve deux Centres de gravité, un ſous les jambes de devant pour la peſanteur de l'animal, & un autre ſous le train de derriere pour la charge qui y eſt poſée, qui par ſa peſanteur s'oppoſe au mouvement naturel de l'animal, qui eſt d'aller en avant, lorſque par ſon poids elle ne demande qu'à chercher ſon Centre de gravité.

C'eſt ſur ces ſortes de reflections que les Ingenieurs veulent que les Hottes, les Tombereaux, les Camions, les Oiſeaux, &c. ſoient plus hauts par le devant, & moins élevez que par le derriere, afin qu'étant plus chargez ſur le devant, ils n'ayent qu'un même Centre de force & de gravité pour ſoulager le porteur ou ce qui tranſporte les terres.

CHAPITRE II.

De la meſure des Remparts, des Parapets, des Glacis, &c. & de leurs Fondations.

CE Chapitre fait une des plus difficiles parties de l'Architecture Civile, & comme ſon ſujet eſt fort utile aux Intendans & aux Ingenieurs, qui font travailler aux Fortifications des Places, tant pour connoître la quantité des terres qu'il faut vuider dans les Fondations, que pour ſçavoir le nombre & la quantité des Materiaux qu'il faut avoir pour élever les Remparts, les Parapets, & les Murailles ou Revétiſſemens des Places; j'ay crû que je lui devois faire tenir ce lieu, & y ajoûter les meſures & l'eſtimation qu'on fait pour les terres que l'on tranſporte d'un lieu à un autre.

Des meſures des Remparts, des Parapets & du Foſſé des Villes.

DANS la page 97. du premier livre, où j'ay parlé de la Conſtruction des Remparts & du Foſſé des Villes, j'ay dit qu'il n'étoit pas poſſible de garder les meſures exactes des Remparts, des Parapets, &c. à cauſe de la petiteſſe des Plans.

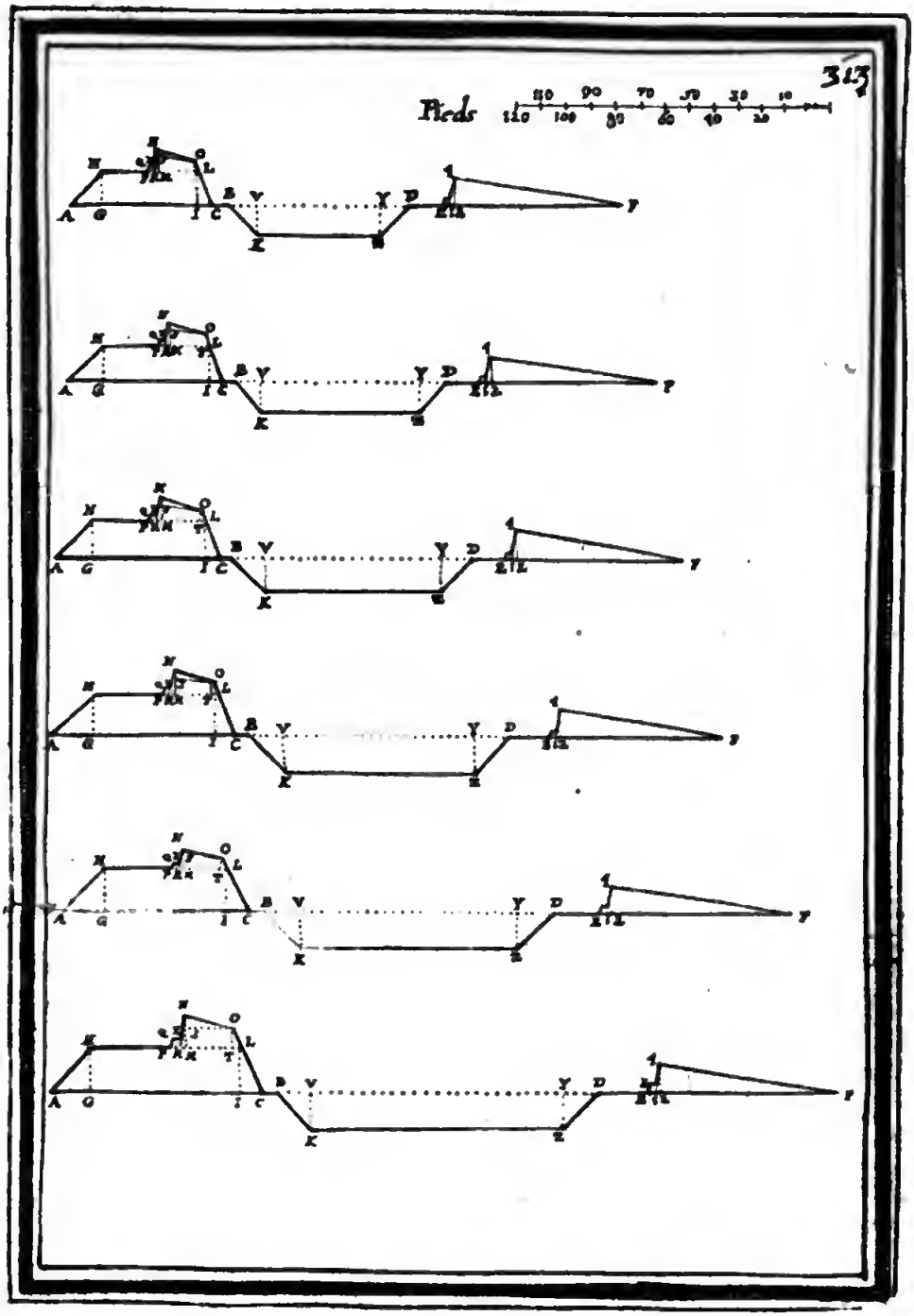
Mais maintenant que nous allons travailler ſerieuſement au tranſport des Terres, tant pour creuſer les Foſſez, que pour élever les Remparts, les Parapets & les autres parties de l'Ortographie, c'eſt ce qui m'oblige à expoſer la Table ſuivante, où les meſures de toutes les parties ſont marquées en pied, dont les ſix font la toiſe.

TABLE.

FIGVRE.		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Baſe du Rempart	A C.	54	60	66	72	78	8
Talud exterieur du Rempart.	I C.	6	7	7	8	9	9
Talud interieur du Rempart	A G.	12	14	15	16	18	18
Hauteur du Rempart	G H.	12	14	15	16	18	18
Sommet du Rempart	H L.	36	32	43	48	51	57
Baſe du Parapet du Rempart	R L.	12	14	15	18	20	24
Talud exterieur du Parapet	L T.	2	2	2	2	2	2
Talud interieur du Parapet	R M.	1	1	1	1	1	1
Hauteur exterieure au Parapet	T O.	4	4	4	4	4	4
Hauteur interieure du Parapet	M N.	6	6	6	6	6	6
Sommet du Parapet	S O.	9	11	12	15	17	21
Largeur de la Banquette	Q X.	3	3	3	3	3	3
Hauteur de la Banquette	P Q	1	1	1	1	1	1
Terre plain	H P.	21	22	25	27	28	29
Liſiere	C B.	6	6	6	6	6	6
Largeur du Foſſé	B D.	72	84	96	108	120	132
Talud interieur & exterieur du Foſſé	B V, Y D.	10	10	10	12	12	12
Profondeur du Foſſé	V K. Y Z.	10	10	10	12	12	12
Largeur du fond du Foſſé	K Z.	52	64	76	84	96	108
Corridor ou Chemin couvert	D E.	12	15	15	17	21	21
Hauteur du Parapet du Chemin-couvert	14	6	6	6	6	6	6
Baſe du Para du Chemin couvert ou Glacis	I F.	69	69	69	70	74	79

La Banquette ſe fait ſur les mêmes meſures que celle du Parapet.

FIGURE XCIX.



Maniere de faire les Fondemens des Remparts, & d'autres Ouvrages dans des lieux ſecs.

COMME les Fondemens ne ſont que pour chercher la Terre ferme, que les Ouvriers appellent d'ordinaire *Tuf* ou *Banc de bois*, ou pour trouver la vive Roche, on ſera averti qu'il n'y a point de Fondement à faire, ſi la Roche paroît d'abord ſur le Rez de chauſſée, ou ſur le niveau de la campagne. C'eſt pourquoi ſuppoſant qu'il faille foüiller la terre au lieu où l'on veut élever quelques Remparts ou Murailles, on obſervera les précautions ſuivantes.

Premierement, il faut ſçavoir, ſi la terre a déja été autrefois remuée ou tranſportée de quelqu'autre lieu; car ſi elle l'avoit été, on n'aprofondira point dedans, ſans étayer les deux côtez du Fondement avec des Planches & de fortes piéces de bois, longues de la longueur du Fondement, afin d'empêcher que les terres ne s'éboulent, & qu'en s'éboulant, elles n'enſeveliſſent dans leurs ruines les Ouvriers qui ſervoient au travail.

Ces Etais marquez A. ſe mettent d'autant plus prés les uns des autres, que la terre eſt plus ou moins pierreuſe, ſablonneuſe, ou nouvellement remuée, ou apportée d'ailleurs. Car pour la terre forte & naturelle, elle n'a pas beſoin d'être étayée, ou ne le doit être que fort legerement, étant aſſez capable de ſe ſoûtenir d'elle même.

On remarquera que pour donner liberté aux Broüettes, qui tranſportent la terre des Fondemens, on leur doit faciliter un paſſage ou pluſieurs, pour aller & revenir avec liberté. Ce chemin ſe laiſſera large environ de deux pieds & demi allant en ſerpentant, juſqu'au bas des Fondemens, afin de gagner le terrain, Exemple B.

Les Ponts qu'on fait tant pour la conduite des terres, que pour le tranſport des autres materiaux, doivent être faits au milieu des Courtines, comme celui de C. auprés des Flancs, comme la marque D. & devant les Faces comme celui de E.

FIGURE C.

Du tranſport des Terres, avec la maniere d'y laiſſer des témoins.

JE viens de dire dans la page précedente qu'en foüillant les fondemens, on devoit y laiſſer un chemin large de deux pieds, ou de deux pieds & demi, principalement dans les Foſſez creux, afin de donner liberté à ceux qui tranſportent les terres, d'y conduire leurs broüettes; mais cela ſuppoſe qu'il y ait un autre chemin par lequel on vienne remplir les Broüettes. Exemple A.

Car autrement il faudroit tenir ce chemin de la largeur de quatre pieds ou environ, afin que les Travailleurs euſſent la liberté de paſſer les uns auprés des autres ſans s'incommoder, Exemple B.

Les Témoins ſont de certaines hauteurs, faites de la même terre qu'on tranſporte, à laquelle on ne touche point, on les laiſſe dans les fondemens & les lieux qu'on vuide, afin de ſçavoir au juſte combien on a tiré de terre en toiſes ou en pieds cubiques; une toiſe, ou un pied cubique, eſt une toiſe, ou un pied en quarré, tant en longueur, en largeur, qu'en profondeur.

Les Pionniers & les Travailleurs ont un grand ſoin quand ils font des Témoins, de choiſir toûjours la partie de la terre la plus haute, afin d'avoir plus de profondeur à meſurer; mais les Ingenieurs & les perſonnes entenduës les marquent à leurs entrepreneurs, en leur en donnant en lieu haut & bas, afin de faire leur toiſé par tout égal, ſi faire ſe peut, Exemple C.

Le prix du tranſport des terres dépend de la nature du terrain & de l'éloignement du lieu où on la tranſporte: Car plus on approfondit un fondement ou Foſſé, & qu'on mene la terre proche ou loin, plus ou moins on en donne du pied ou de la toiſe. Quand c'eſt pour tranſporter la terre d'un Foſſé ordinaire, on donne deux deniers du pied-cube pour la conduire dans l'alignement du Rempart, quand on foüille une ſeconde entrepriſe on donne un liard, aprés quatre deniers, quelquefois on donne juſqu'à deux liards, mais il faut que le Foſſé ſoit creux, ou les Remparts bien élevez, ou les Ponts bien éloignez du lieu qu'on vuide.

FIGURE CI.

Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres Ouvrages dans des lieux humides.

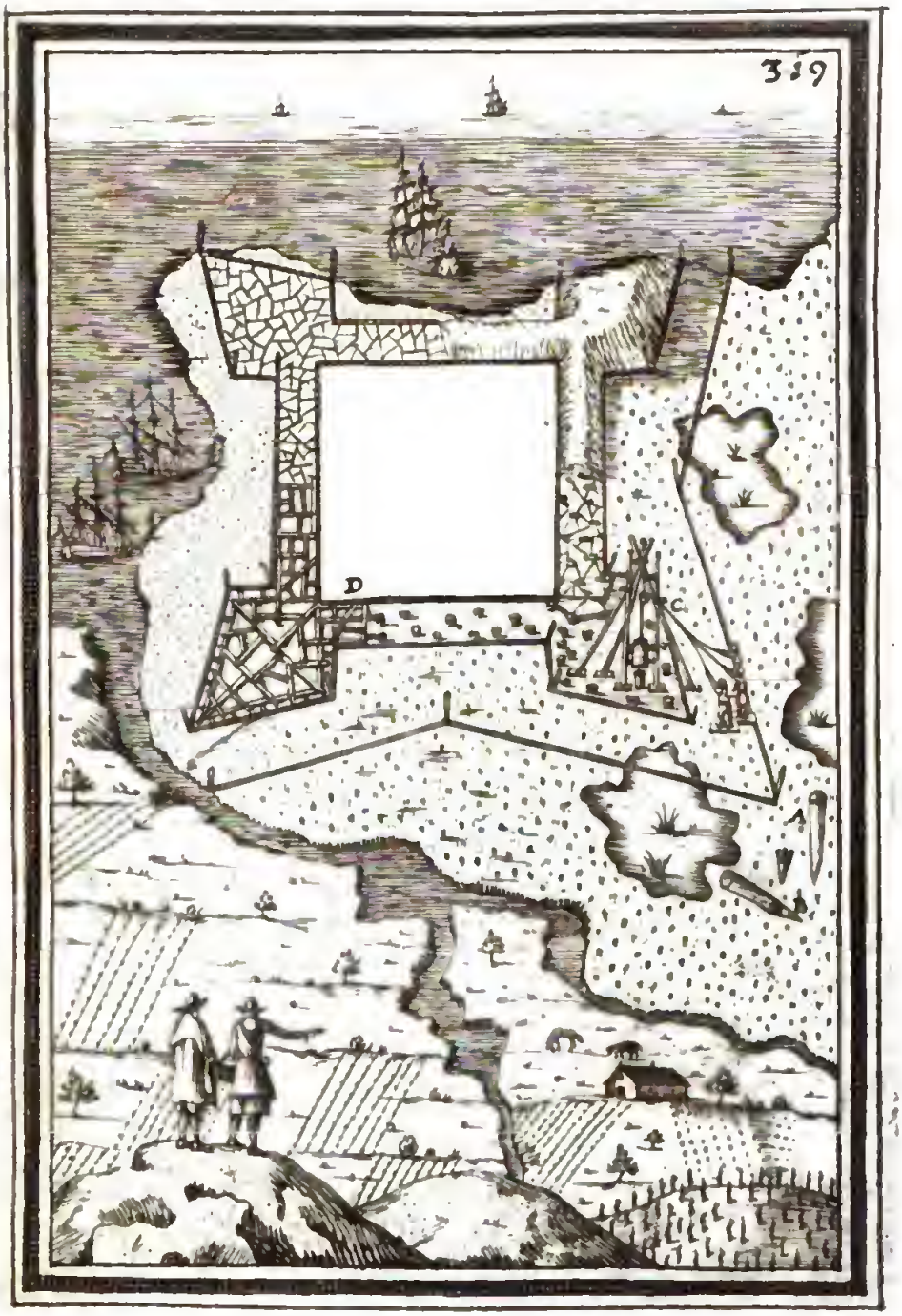
IL n'y a gueres de terrain humide qui ne ſoit d'ordinaire ou en Marécage, en Bas-païs, proche le courant d'une Riviere, ou ſur le rivage de la Mer; pour lors ne pouvant creuſer dans les terres ſans y rencontrer auſſi-tôt de l'eau, ſi l'on eſt obligé d'y élever des Murailles, on eſt contraint pour les affermir, de piloter leurs Fondemens, afin d'en rendre l'aſſiette plus forte, & la Muraille plus aſſûrée.

Les Pilotis A. ſont de certaines piéces de bois, que l'on fait plus ou moins longues, ſelon que la terre ou le ſable ſont plus ou moins liez enſemble, étans quelquefois longues ſeulement de cinq à ſix pieds, & quelquefois juſqu'à 10. & 12. mais toûjours d'un bois fort dur, comme eſt le chêne, qui a la proprieté de s'endurcir dans l'eau. Le pied des Pilotis doit être ferré, afin d'entrer avec plus de facilité dans le ſable, le banc de bois, ou la terre forte, Exemple B.

Pour enfoncer les Pilotis en terre, l'on ſe ſert de la Hie, ajancée & ſoûtenuë par trois piéces de bois, & élevée à force de bras, afin que quand on vient à la lâcher, elle chaſſe le Pilotis en terre, Exemple C.

Lorſque le fondement des murailles eſt piloté, l'on remplit de libage, de cailloux, ou de terre forte le vuide qu'il y a entre les têtes des Pilotis, puis avec de fortes planches qui doivent être de chêne, ſi faire ſe peut, on lie ces têtes les unes aux autres, le tout avec de bons bandages & des chevilles de fer. Cette façon de lier les Pilotis s'appelle *Treillis* ou *Gris*, & c'eſt ſur ce Treillis qu'on commence à poſer les premieres aſſiſes de la Muraille, avec remarque que les pierres doivent être cimentées & liées enſemble avec des chaînons de fer qu'on y plombera pour les mieux arréter, Exem. D.

FIGURE CII.



CHAPITRE

CHAPITRE III.

Du Revêtiſſement des Places.

J'Entens parler ſous le nom de Revêtiſſement des Places de l'élevation des Murailles, que l'on fait d'ordinaire autour de la partie exterieure du Rempart, afin d'empêcher que ſes terres ne s'éboulent par leur trop grande élevation ou par les eaux de pluies.

Pour en venir à la pratique je donnerai d'abord les noms des principaux Inſtrumens qui ſervent à conduire les pierres, à les mettre en chantier & à les mettre en œuvre.

Des Inſtrumens qui ſervent à tranſporter les pierres pour la fabrique des Murailles, & le Revétiſſement des Places.

LA Pince A. ſert à ſeparer les pierres, & à les élever les unes de deſſus les autres, ou à les poſer en chantier pour en faire la coupe: la Pince qui eſt toûjours de fer, eſt d'ordinaire longue de trois pieds & demi à quatre pieds: elle eſt courbée vers ſa pointe, qui eſt fenduë en dents, afin de donner plus de priſe en de certaines rencontres.

Le Levier marqué B. eſt une piéce de bois d'orme, de frêne ou de quelqu'autre eſpece de bois doux; il eſt long d'ordinaire de cinq à ſix pieds, & a un de ſes bouts taillé en lame de couteau, pour entrer plus facilement dans les joints des choſes que l'on veut ſeparer. On s'en ſert préferablement aux Pinces, quand on veut lever de gros fardeaux, à cauſe qu'il donne plus de priſe par ſa longueur.

Le Bar marqué C. eſt fait de bois de chêne, ou de frêne, & quelquefois de ſapin, qui n'eſt pas le meilleur: il ſert à tranſporter à bras les pierres qui ſont taillées. Le Bar pour être bien fait, doit avoir ſon treillis long de deux pieds & demi, ſur deux pieds & trois poûces de large: ſes bras ſont longs de deux pieds de part & d'autre de ſes extrémitez.

Le Chariot marqué D. eſt d'ordinaire de bois de chêne, de hêtre, & le plus ſouvent de ſapin: il a ſon timon percé en deux endroits pour y paſſer deux groſſes chevilles de bois, que tiennent ceux qui le conduiſent, & où ceux qui le tirent attachent leurs bricoles.

Le Harna marqué E. (que quelques-uns nomment *de Carriere*, pour le diſtinguer de ceux qui menent du plâtre) n'eſt proprement qu'une forte charette auſſi faite de bois de chêne ou de frêne: il ſert à porter les libages ou les pierres qu'on employe aux fondemens des murailles, & même celles que l'on appelle *Pierres de taille*, dont on fait les Angles, les Chaînes & les Parements des Murailles.

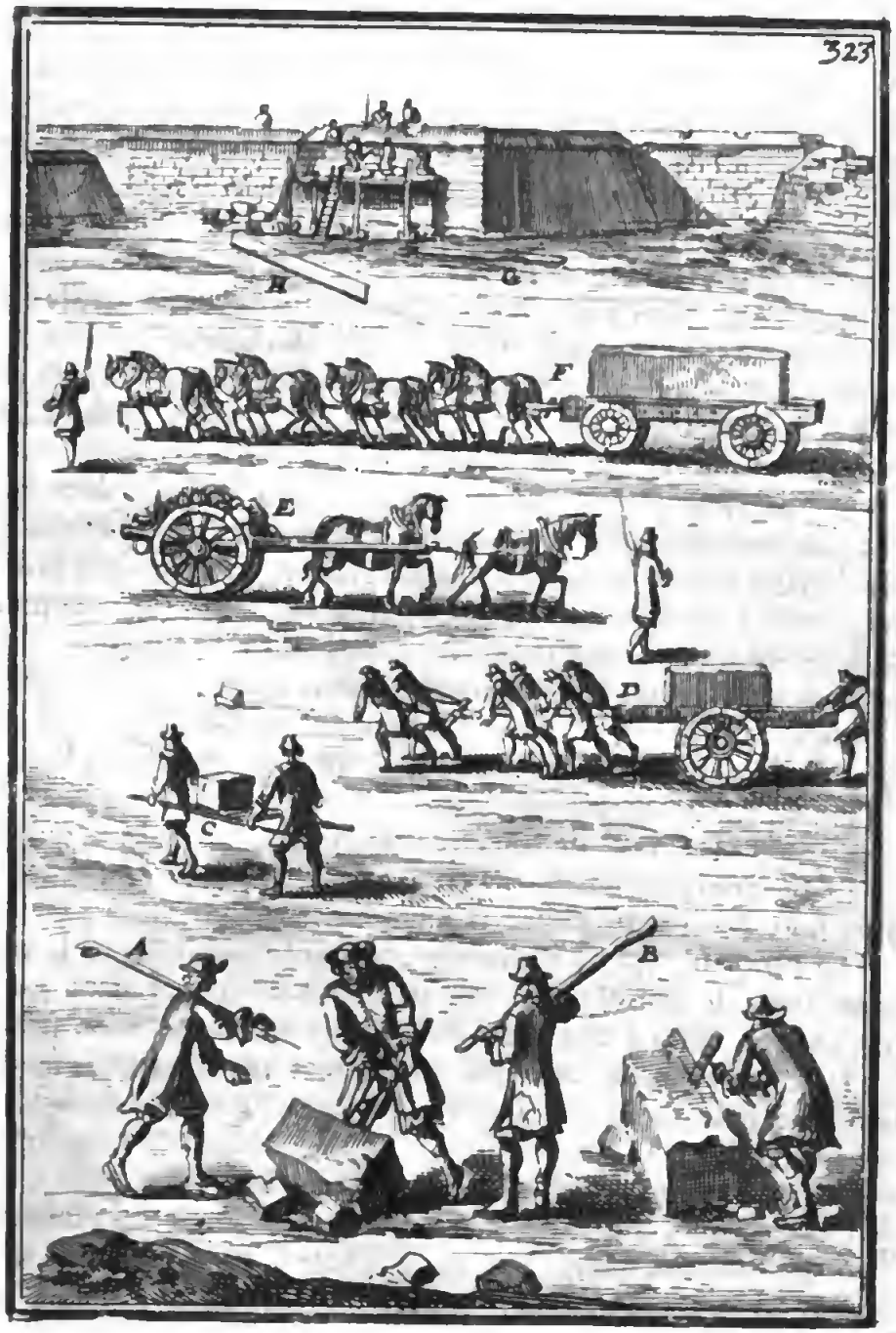
Le Benar marqué F. eſt une maniere de gros chariot à quatre rouës: il ſert pour voiturer les plus groſſes pierres par le ſecours de pluſieurs chevaux.

Le Boulin G. eſt un brin de bois de hêtre, de chêne, de frêne d'orme, &c. de la longueur de 5. à 6. pieds: il ſert à faire & à ſoûtenir les échaffaudages des Maſſons, & dans la neceſſité il ſert de levier.

La doſe marquée H. eſt une planche de chêne ou de ſapin dont les Maſſons ſe ſervent pour faire leur échaffaudage.

Echaffaudage eſt une maniere de plancher fait de planches en ſaillies hors d'un Mur, qu'on veut élever.

FIGURE CIII.



De la coupe des Pierres.

JE ne parle point ici du trait & de la coupe des pierres qui ſervent à faire les Panneaux des Trompes, des Viſſes Saint Gilles, & de quantité d'autres beaux Ouvrages, qui ſont l'enrichiſſement de l'Architecture civile: mais me tenant à mon ſujet, je dirai qu'une pierre de taille s'appelle *Cartier*, *Carreau* ou *Lot*, & qu'une pierre a d'ordinaire ſix faces, principalement celles qui ſervent à faire le Revétiſſement des Villes, ou le parement des Murailles.

Les faces oppoſées d'une même pierre ont le même nom, & par conſequent une pierre qui a ſix faces, a trois noms, à ſçavoir, *Lits*, *Doeles*, & *Têtes*.

Quoique generalement on appelle *Lit* le joint de la pierre qui poſe contre une autre, neanmoins c'eſt comme une regle generale en Architecture de dire, une pierre eſt ſur ſon lit, lorſqu'elle eſt poſée, comme elle ſe rencontre dans la carriere, qui eſt toûjours comme parallele à l'Horiſon, ou à la ſuperficie de la terre.

On appelle *Lit* d'une pierre les deux côtez qui touchent une autre pierre.

On appelle *Doele* deux faces de la pierre qui regardent le haut & le bas.

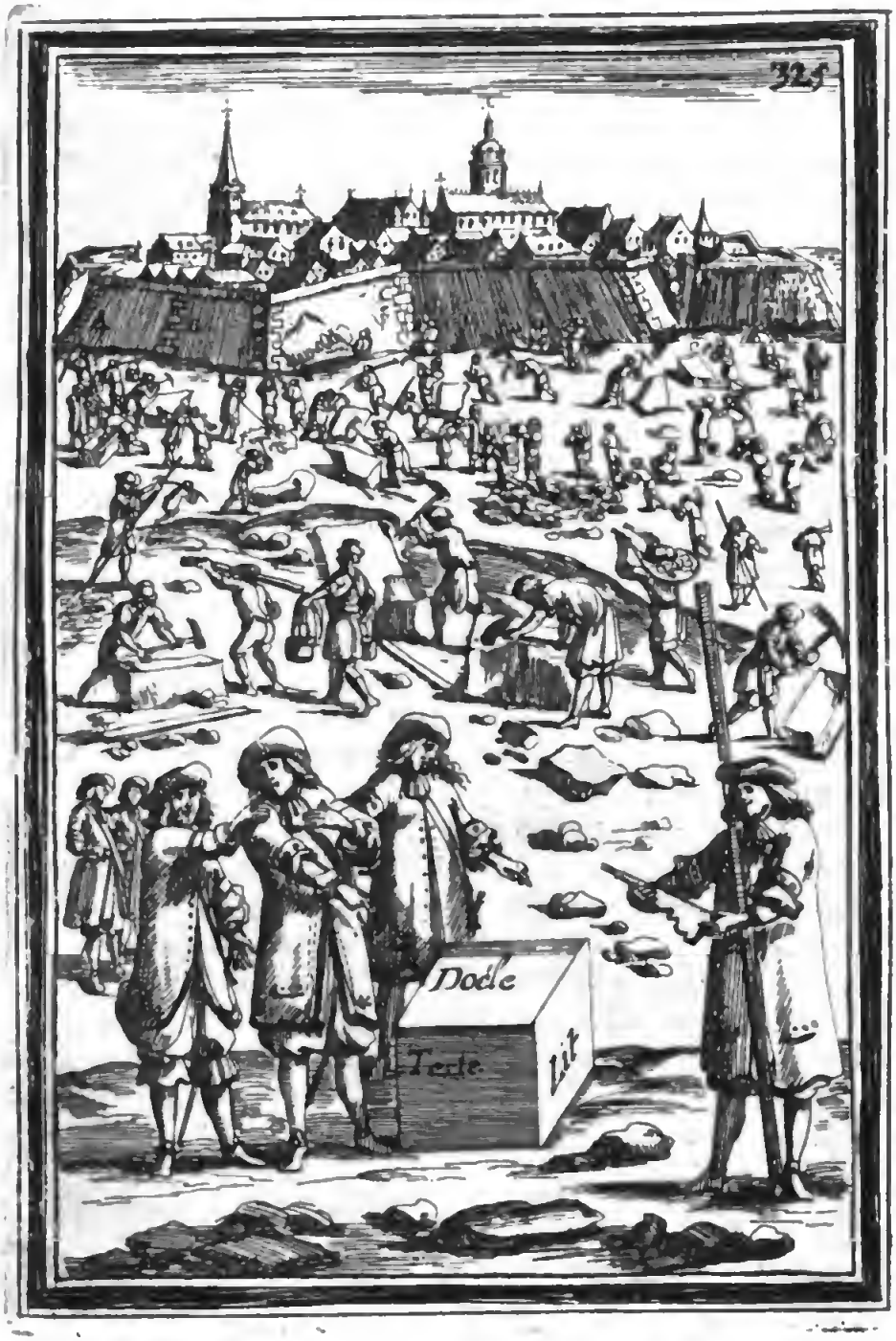
Et on nomme *Tête* de la pierre les paremens de la pierre, qui paroît hors & en œuvre.

Le Panneau, que quelques-uns nomment *Vouſſoir*, eſt une Carte, une feüille de fer-blanc, ou une piéce de bois coupée ſelon le trait qu'on veut donner à la Tête ou au Lit de la pierre.

La Chaîne eſt l'arrangement des pierres de taille, qu'on fait au milieu d'une Maſſonnerie, ainſi qu'on peut remarquer par les lettres A B C.

On remarquera, que tous les Angles des Baſtions doivent être de pierre de taille, avec vive arrête, ſinon à l'Angle du Flanc, qui doit être arondi, quand il n'y a point de Cazemates; afin d'empêcher que le Soldat ne ſe gliſſe entre le Flanc & la Courtine, & qu'il deſerte de la Garniſon.

FIGURE CIV.



Du Bâtiment ou de l'Elevation des Murailles de Pierre de taille.

J'AVERTIRAI d'abord que les Murailles, ſoit de pierre, ſoit de brique, qui approchent plus du plomb, ſont celles qui ſe ſoutiennent le mieux, & que c'eſt pour ce ſujet que les Architectes dans l'élevation de leurs Maiſons, les font toutes à plomb, excepté quelque peu de frit qu'ils leur donnent en retraite, afin que le comble ne les pouſſe; mais il n'en eſt pas ainſi dans la Conſtruction des Remparts, des Murailles & des Chemiſes, qu'on éleve dans la Fortification: car l'Ennemi ayant toûjours le deſſein de les deſtruire avec ſon Canon, on eſt obligé de les faire pancher ou taluter du côté de la Place, afin que ſon Artillerie donnant contre, les Boulets ne faſſent que les blanchir, ou s'enſevelir dedans; ce qui n'arriveroit pas ainſi, ſi ces Remparts & Murailles étoient à plomb, car les Boulets du Canon donnans dans le pied de la Muraille, le deſſus venant à s'écrouler, feroit montée à l'Aſſiegeant, & faciliteroit l'entrée de la Place.

Pour bien faire les Murailles, on leur donne ſur cinq pieds de hauteur un de talut, de telle maniere qu'une Muraille de vingt-cinq pieds de haut, doit avoir cinq pieds de talut, Exemple A.

Le talut ſe fait en cette maniere: Le Fondement étant élevé juſqu'à fleur du Foſſé, ou Rez-de-chauſſée, on poſe les Maîtres ou Regles ſur l'alignement des Murailles, & on fait taluter ces Maîtres avec un inſtrument appellé *Eſcarpe*, qui eſt une piéce de bois coupée ſelon la grandeur du talut, ainſi qu'il ſe voit dans la Figure C. & dans la pratique D.

Aux Murailles de brique on leur donne le même talut, y faiſant de diſtance en diſtance des Chaînes ou jambes de force, Exemple B.

FIGURE CV.

De la fabrique des Portes, Guerites, & Echauguettes des Places.

LEs Guerites ſont d'ordinaire de pierre ou de brique & quelquefois de bois, mais alors il y en a qui les appellent *Echauguettes.*

Le veritable lieu pour poſer les Guerites c'eſt aux Angles flanquez des Baſtions & aux Angles des Epaules. Quelquefois on en met au milieu des Courtines, Exemple A. Afin que les Guerites ſoient bien faites, elles doivent être de figure ronde, en Pentagone ou en Hexagone, & élevées en ſaillie ſur la pointe de l'Angle, leur planché doit être dans le même alignement que le Cordon, qui eſt une eſpece de Liteau, qui montre la ſeparation du Rempart d'avec le Parapet, Exemple B.

J'ay dit que les Guerites doivent être en ſaillie, ou moitié hors d'œuvre, & c'eſt afin que la Sentinelle qui ſera dedans, puiſſe plus facilement découvrir le pied & le long des Faces, des Flancs & des Courtines, & même tout le Foſſé, s'il étoit poſſible, Exemple C.

Leur hauteur doit être de cinq à ſix pieds, ſur trois ou trois & demi de large, Exemple D.

Les Portes ſont beaucoup mieux placées au milieu des Courtines, que par tout ailleurs, à cauſe de la grande largeur du Foſſé, & du voiſinage des deux Flancs, qui en rendent l'entrée plus difficile, & la défence plus aſſurée, Exemple E.

Les Portes qui doivent être armées de leurs Pont-levis, Herſes & Bacules, ont d'ordinaire 14. à 15. pieds de haut, ſur 10. à 12. de large : Leur Guichet doit avoir en hauteur tout au plus trois pieds, ou trois pieds & demi, ſur deux de large, afin qu'un homme n'y paſſe qu'avec peine. Le Guichet de la haute-ville d'Albuquerque en Eſpagne, pour être de cette façon, fut cauſe que nous ne la ſurprîmes point en 1669.

FIGURE CVI.

Des Herſes, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bacules & des Barrieres.

A Toutes les entrées des Villes on fait toûjours de doubles Portes. On met au deſſus de celle qui eſt du côté de la Place, une Herſe Saraſine faite de pluſieurs piéces de bois, armées par embas de pointes de fer, & diſpoſées en forme de Treillis : ſon uſage eſt de ſuppléer au defaut de la Porte étant petardée ou rompuë. La Herſe eſt attachée par une corde à un Moulinet, qui eſt au deſſus de la Porte, & la Herſe s'abaiſſe ou tombe par deux Couliſſes, qui ſont entaillées dans les deux côtez de la Porte, Exem. A. Mais parce qu'en fichant quelques cloux dans les Couliſſes, ou mettant au deſſous quelques Chevalets, on peut empêcher la Herſe de tomber, on s'eſt aviſé d'en faire d'une autre maniere, qu'on appelle *Orgues*, qui ſont pluſieurs groſſes piéces de bois, chacune attachée par une corde ou par un Moulinet qui eſt au deſſus de la Porte ; de maniere que lâchant le Moulinet, toutes ces piéces de bois tombent debout, & bouchent le paſſage de la Porte, quoique elles ſoient rompuës en partie, Exemple B.

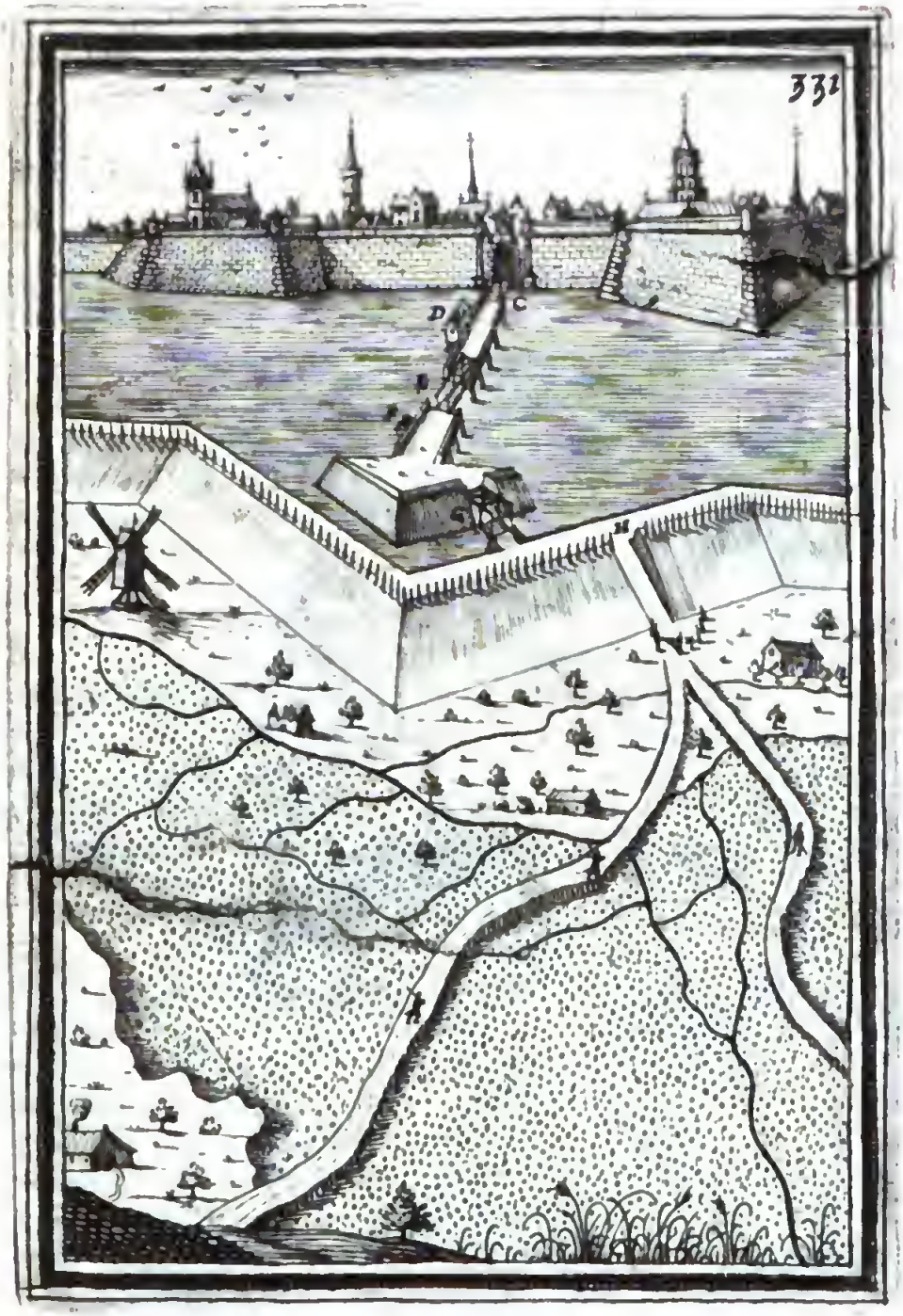
On fait au devant de la Porte qui regarde la campagne un Pont-levis, qu'on éleve avec la Bacule, qui eſt en dedans la Porte, & qui ſoûtient le Pont-levis avec deux fortes chaînes, Exemple C.

Tout auprés de la Porte il doit y avoir un Corps-de-garde avec deux portes, pour courir plus aiſément aux Armes, & des Rateliers pour les ſoûtenir, Exemple D.

Enſuite du Pont-levis eſt le Pont-dormant, qui eſt d'ordinaire de pierre, & ſeroit bien mieux de bois; tout proche il doit y avoir un Corps-de-garde, élevé ſur des piéces de bois, & détaché du Pont, afin d'éviter les ſurpriſes, & les entrepriſes des Petardiers, Exemple E F.

La Bacule marquée G. ſert à fermer l'entrée du Pont-dormant, & au devant eſt la premiere Barriere, la ſeconde étant ſur l'alignement des Paliſſades, que l'on plante au deſſus du Parapet du Chemin-couvert, hautes de quatre à cinq pieds, le tout eſt marqué des lettres G H.

FIGURE CVII.



Des Chemiſes ou des Revétiſſemens de Gazon & des Facines des Places.

LEs Revétiſſemens des Places, ou les Murailles ſervent naturellement à empêcher que la terre du Rempart qui s'éboule, ne comble le Foſſé : mais lorſqu'on fortifie des lieux où la pierre eſt rare, & qu'on eſt obligé de ſe ſervir de Gazon ou de Facines, on les fera comme il s'enſuit.

Pour les Gazons, on choiſit une terre graſſe, pleine d'herbes, & on les fait larges d'un demi-pied ſur une même hauteur. Leur longueur eſt d'un pied, & quelquefois d'un & demi, ſelon la bonté du Terrain. On les taille en telle maniere que leur ſolidité ſoit de figure triangulaire, ou què le derriere de leurs paremens ou faces aille en pointe, afin que mêlez & entaſſez avec le reſte de la terre du Rempart, ils s'accommodent mieux, & compoſent une ſeule maſſe avec tout le corps du Rempart, Exemple A.

Pour les mettre en œuvre, on creuſera leurs Fondemens de 8. ou 10. poûces en terre, puis l'on poſera le premier Lit de Gazons que l'on attachera à la terre avec de bonnes chevilles de bois ; le ſecond Lit qu'on mettra au deſſus, doit être en liaiſon, c'eſt-à-dire, un par deſſus les joints des autres qui ſont deſſous. On continuera toûjours de cette maniere dans tous les Lits, juſqu'à ce qu'on ait attrappé la hauteur du Rempart. On ſemera entre les mêmes Lits de la graine d'avoine, de chiendant, & d'autre herbe liante, de cette maniere on achevera le Revétiſſement de Gazon, Exemple B.

Mais ſi le Terrain n'étoit pas propre à faire des Gazons, on ſe ſervira alors de Facines, & on en poſera d'abord un Lit, que l'on attachera en terre avec de fortes chevilles de bois, enſuite l'on mettra au deſſus un Lit de terre, que l'on battra fortement, & puis au deſſus on mettra un autre Lit de Facines, qu'on attachera avec de bonnes chevilles de bois, qu'on tâchera à faire enfoncer juſqu'aux autres Facines, & continuant ainſi de ſuite, en multipliant les Lits de Facines, ſelon la diſette des terres on élevera le Rempart & ſon Revétiſſement, comme il eſt marqué dans l'Exemple C.

FIGURE CVIII.

De l'Oeconomie, ou de la dépense de la Fortification d'une Place.

AUTREFOIS les Souverains & les Communautez traitoient avec des Ingenieurs pour fortifier leurs Villes, conformément au dessein qu'ils en proposoient, & pour les leur rendre en état de défense dans un temps limité; étant du devoir des Ingenieurs de se pourvoir de Terres, de Pierres, de Chaux, d'Attellages, de Broüettes, de Pelles, & de tous autres Instrumens, necessaires pour rendre un Ouvrage achevé.

Dans cette vûë les Ingenieurs calculoient la largeur, la longueur, & l'épaisseur des Remparts, & des Parapets; afin de sçavoir au juste combien il falloit de Terre, de Pierre, ou d'autres Materiaux, pour toute l'Enceinte de la Place, & pour connoître au vrai combien il falloit creuser & élargir les Fossez, & en combien de temps cela se pouvoit faire: Ainsi ils disoient combien il falloit dépenser.

Maintenant on ne traite plus de cette maniere: Les Souverains ont des Ingenieurs particuliers, & des Intendans, dont les uns donnent le dessein des Fortifications, les autres fournissent la Pierre, & d'autres les Attellages: Ceux-là ont soin de faire hâter les Ouvriers dans le Travail, & ceux-ci ont l'ordre de fournir l'Argent. En un mot, cela passe maintenant par tant de mains, qu'il est difficile de sçavoir combien une Place coute à faire élever, à moins qu'on n'assemble tous leurs contes en un, ce qui ne se peut faire qu'aprés que l'Ouvrage sera entierement achevé.

Mais la belle Oeconomie pour fortifier une Place, est de ne pas faire ces Remparts d'une hauteur extraordinaire, & cela pour deux raisons; la premiere est, que c'est une dépense excessive & inutile: l'autre que ces Remparts si élevez empêchent que ceux qui sont derriere le Parapet, puissent défendre le Fossé & les Chemins-couverts, joint que des Remparts & des Parapets si élevez sont trop sujets aux Batteries des Assiegeans.

Du Toisé en general.

IL y a dans l'Architecture Militaire auſſi-bien des Intendans & des Experts pour juger & pour meſurer les Ouvrages, qu'il y en a dans l'Architecture Civile ; c'eſt pourquoi je ne m'arrêterai pas à deduire fort au long la maniere de leur Calcul : mais je dirai que des Toiſes de travail étant multipliées par Toiſes, il en vient des Toiſes quartées.

Les Toiſes étant multipliées par pieds, il en vient des pieds, dont les ſix font la Toiſe quarrée, & chacun des mêmes pieds vaut ſix pieds quatrez.

La Toiſe multipliée par des poûces, donne des poûces, & pour chaque poûce il faut prendre un demi-pied quarré, qui ſont ſeptante & deux poûces quarrez.

Les pieds multipliez par des pieds, donnent auſſi des pieds, dont il en faut trente-ſix pour la Toiſe quarrée.

Les pieds multipliez par poûces, donnent des poûces, dont il en faut douze pour le pied quarré, & chacun de ces poûces vaut douze poûces quarrez.

Les poûces multipliez par poûces produiſent des poûces, deſquels 144. font un pied quarré.

On remarqueta que dans le Toiſé le vuide eſt eſtimé & meſuré comme ſolide, & que les Colomnes des Portes, des Architraves, des Friſes, des Modelons, & generalement tout ce qui eſt enrichi de Moulures & d'autres Ouvrages de ſculpture, ſe font à l'eſtimation, ou ſe meſurent au pied.

Ces principes bien entendus, ſervent merveilleuſement dans le Toiſé, qui demande une grande habitude dans les multiplications & les reductions de pluſieurs eſpeces en une même denomination ; ce qui eſt aſſez long & ennuieux à faire à ceux qui ont beaucoup d'entrepriſes. Auſſi on le reſout avec beaucoup plus de promptitude & ſans grande difference, par l'uſage de l'Arithmetique en Diſme, ainſi qu'on le peut remarquer dans les Chapitres qui en traitent de ma Geometrie curieuſe.

De la meſure ou du toisé du ſolide des Remparts, Parapets, Banquettes, Foſſez, &c.

ON toiſe toûjours le corps du Rempart en particulier auſſi-bien que celui du Parapet & de ſa Banquette, & ajoûtant leurs ſommes particulieres en une ſeule, on aura toute la capacité du Corps ou du Solide qui environne la Place.

Soit à meſurer, par exemple, la ſolidité de tout le Rempart, depuis A. le milieu d'une Courtine, juſqu'à D. l'Angle flanqué d'un Baſtion: Pout cét effet il faut avoir recours à la Planimetrie, & ſçavoir combien la baze de tout ce Rempart A B C D E F G H. contient de toiſes en ſuperficie. De plus il faut venir à la connoiſſance de la ſuperficie ſuperieure du Rempart I K L M N O P Q. & ſçavoir auſſi combien elle contient de toiſes en ſupetficie; & ces deux ſuperficies étant ajoûtées enſemble, feront une ſomme de laquelle on prendra la moitié.

Puis ſoient connuës & ajoûtées enſemble les bazes des cinq Pyramides R. S. T. V. N. qui ſe forment aux Angles rentrans, & qui ont leurs ſommets ſur le Rez-de-chauſſée, & leur baze dans la ſolidité du Rempart; La ſixiéme partie de leur addition ſoit ajoûtée avec la moitié exprimée dans l'article précedent.

De plus ſoit ſouſtrait de cette derniere ſomme totale la ſixiéme partie de l'addition des bazes des autres cinq Pyramides Z. Y. 1. 2. 3. qui ſe forment aux Angles ſaillans, & qui ont leur baze ſur le Rez-de-chauſſée, & le ſommet en haut. Enfin ſoit multiplié ce reſté par la hauteur du Rempart, & on aura la juſte ſolidité de tout le Rempart de l'Exemple propoſé.

Continuant de méme par tout les autres Baſtions, on viendra à la connoiſſance de toute l'Enceinte du Rempart de la Ville.

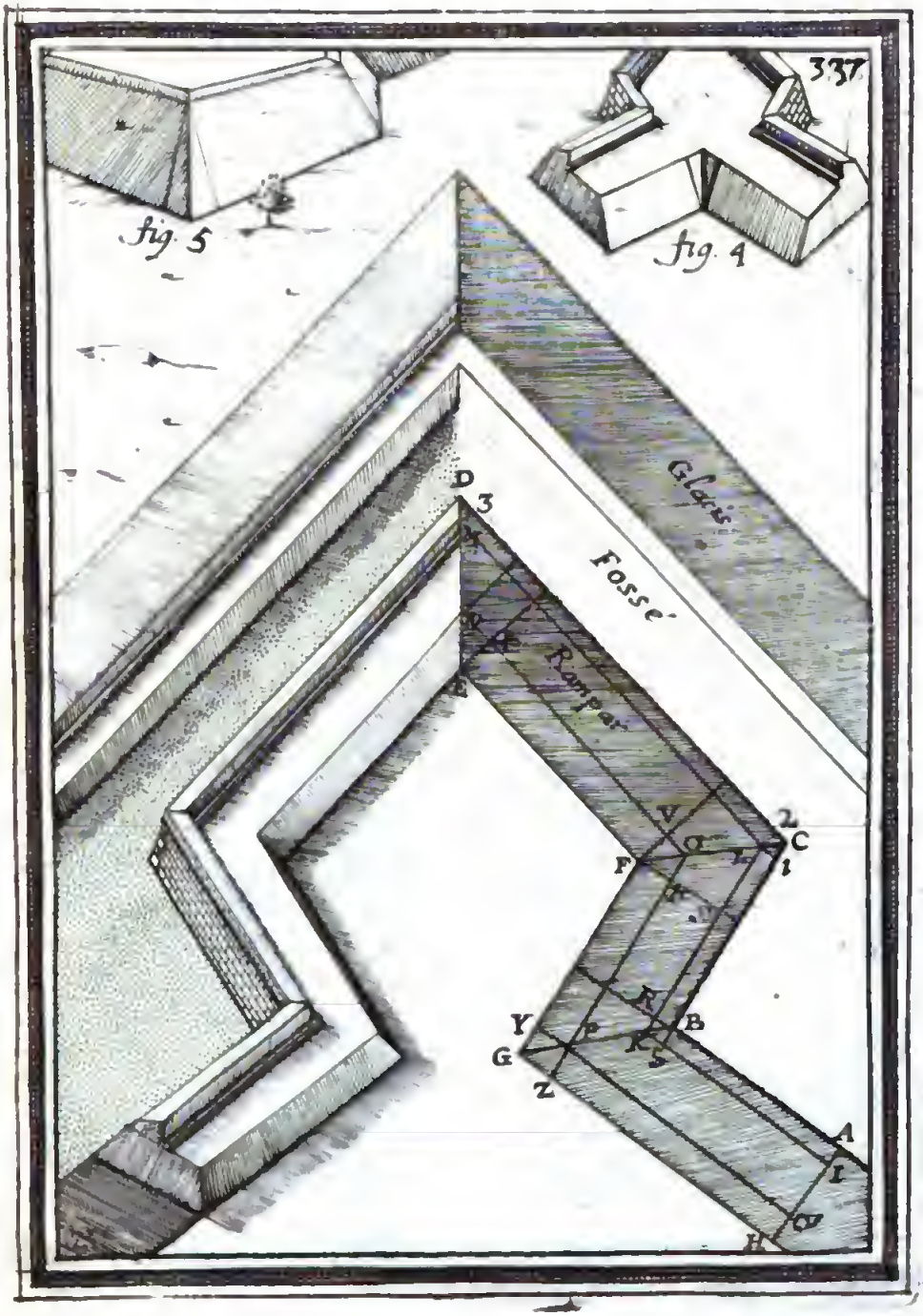
Pour les Parapets & les Banquettes, on ſulvra les mêmes Regles.

Le Foſſé ſe trouve comme le Rempart, n'étant qu'un Solide renverſé.

La Figure 4. repreſente deux Pyramides de l'Angle rentrant B. Et la Figure 5. deux Pyramides de l'Angle ſaillant G.

FIGURE CIX.

FIGURE CIX.



Profil des Dehors.

LEs Dehors, qui approchent le plus prés du Centre de la Place doivent toûjours être les plus élevez, afin de commander aux premiers, s'ils venoient à être pris; & eux-mêmes doivent être plus bas que le Corps de la Place, afin d'être toûjours ſous ſa défence.

Ainſi la hauteur des Dehors ſe limite ſelon la hauteur de la Place; & comme il eſt tres-rare de trouver deux Places d'une même hauteur, auſſi eſt-il tres-mal-aiſé de donner au juſte l'élevation préciſe des Dehors.

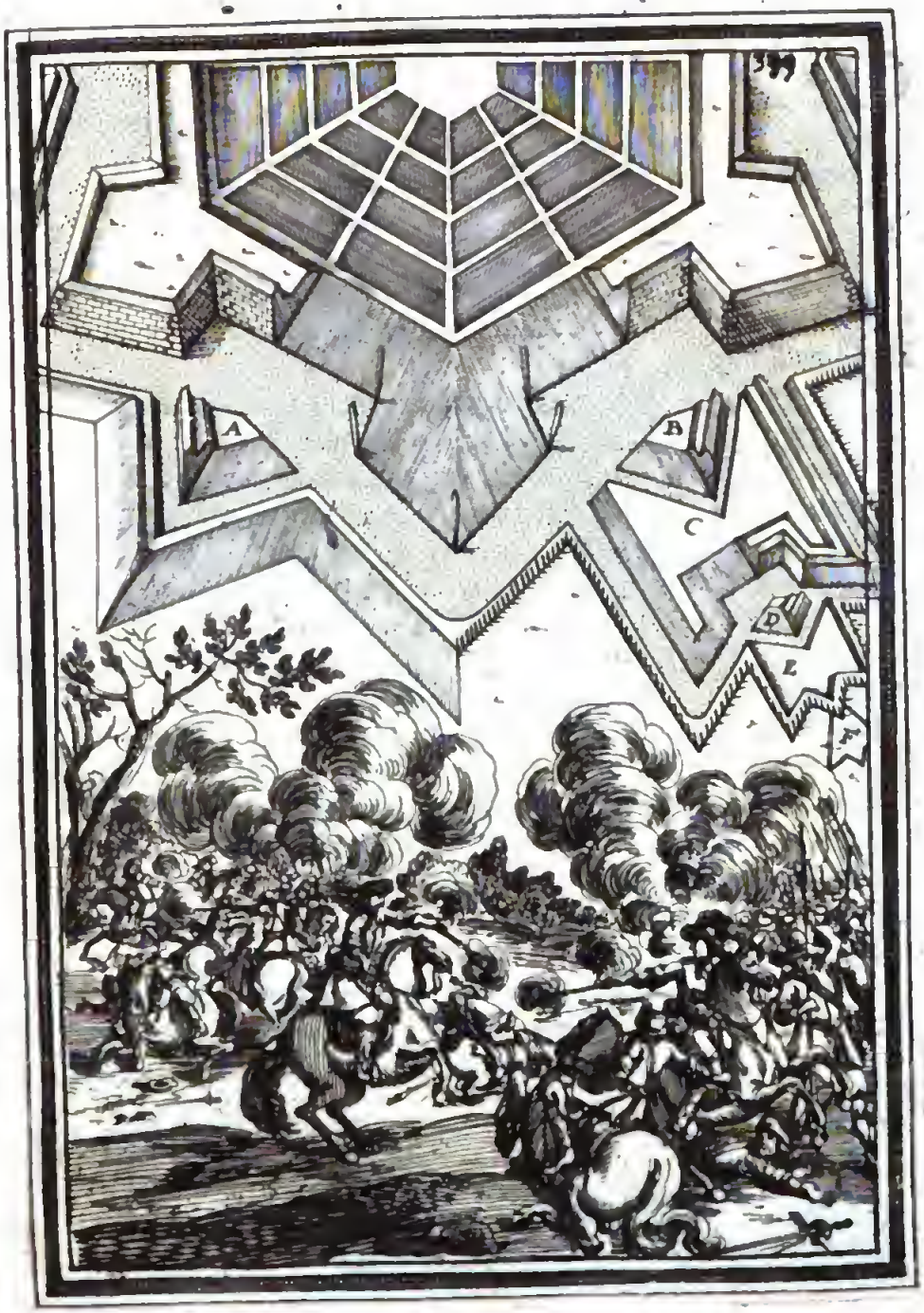
Les terres qui ſervent à élever les Dehors, ſe tirent toûjours de leur Foſſé. Ainſi on doit élargir & creuſer ces Foſſez en telle ſorte, qu'on ait ſuffiſamment de la terre pour faire leurs Remparts, Parapets & Glacis.

Pour le Ravelin A. quand il n'eſt environné que du Chemin-couvert, ſon Rempart ſera aſſez élevé de 4. ou 5. pieds, ou d'une toiſe tout au plus ſur le Rez-de-chauſſée, afin qu'il commande ſur le Glacis du Chemin-couvert, & ſur tout le reſte de la campagne. Son Parapet doit être comme celui de la Place, c'eſt-à-dire, de 6. pieds de haut, ſur 15. d'épaiſſeur tout au moins. Quand les terres du Foſſé ſont en abondance, on en remplit la capacité des Glacis ainſi des autres Ouvrages.

Quand un Ravelin B. eſt précedé d'un Ouvrage à Corne C. alors le Rempart du Ravelin ſera de 8. pieds de hauteur, & celui de la Corne de 6. afin que le Terre-plain de la Corne ſoit ſous le feu du Ravelin. Le Parapet de l'un & de l'autre ſera à l'épreuve du Canon, ſi faire ſe peut, auſſi-bien que le Parapet des Ouvrages ſuivans.

Quand aprés un Ouvrage à Corne il ſe rencontre un petit Ravelin D. ou quelqu'autre Ouvrage, leur Rempart, ſi l'on y en fait, doit être bas: C'eſt pourquoi il ſera aſſez élevé de 3. ou 4. pieds ſur le Rez-de-chauſſée: & ſi cét Ouvrage étoit encore précedé comme d'une Tenaille E. ou d'un Bonnet-à-prêtre F. on ne leur fera qu'un Parapet, afin que des Ouvrages ſi éloignez ſoient ſans élevation, & ſujets aux défences des autres Dehors qui ſont derriere.

FIGURE CX.



Profil des Forts de Campagne.

ON fait quelquefois de ces Forts auprés d'une Ville pour fortifier des Commandemens, des Paſſages des Rivieres, & d'autres Poſtes, qui pourroient faciliter la priſe de la Place. Les Aſſiegeans en fortifient auſſi leurs lignes de Circonvallation, leur Parc, & leur Quartier des Vivres.

De tous les Forts de Campagne il n'y en a point de plus uſitez que la Redoute & les Forts à Etoile, à quatre ou à cinq Angles, qui ſont neanmoins plus foibles que le Quarré fortifié de quatre Demi-baſtions.

Tous ces Forts ſont grands, moyens, ou petits.

Les petites Redoutes A. ſervent d'ordinaire de Corps-de-gardes dans les Tranchées. Elles ont leurs côtés longs de 6. toiſes. Les moyennes les ont de 8. & les grandes de 12. & plus, ſelon l'étenduë du lieu qu'on deſire occuper.

Les petites n'ont d'ordinaire qu'un ſimple Parapet, avec une ou deux Banquettes. Il n'eſt pas neceſſaire que ce Parapet ſoit à l'épreuve du Canon; 8. ou 10. pieds d'épaiſſeur ſuffiſent, avec un Foſſé de pareille largeur, à cinq pieds de profondeur.

Les moyennes B. ſervent à défendre les lignes de Circonvallation. Elles ont trois ou quatre petites Banquettes, ou un petit Rempart, élevé ſur le Rez-de-chauſſée de 4. ou 5. pieds, afin qu'elles découvrent & commandent ſur la ligne de Circonvallation. Leur Foſſé doit être plus large que celui de la Circonvallation de 4. ou 5. pieds, & la hauteur de leur Parapet au deſſus des Banquettes ſera de 4. pieds.

Les grandes Redoutes C. n'ont point de meſure déterminée pour leur Rempart : mais leur Parapet doit toûjours être à l'épreuve de l'Artillerie, & leur hauteur au deſſus des Banquettes de quatre pieds & demi.

Les Profils des Etoiles E. & des autres Forts de Campagne F. grands, moyens ou petits, ſe feront ſur les meſures des Redoutes précedentes, à raiſon de leur grandeur & étenduë. On remarquera que tous les Forts de Campagne doivent être fraiſez pour empêcher la deſertion des Soldats.

FIGURE CXI.

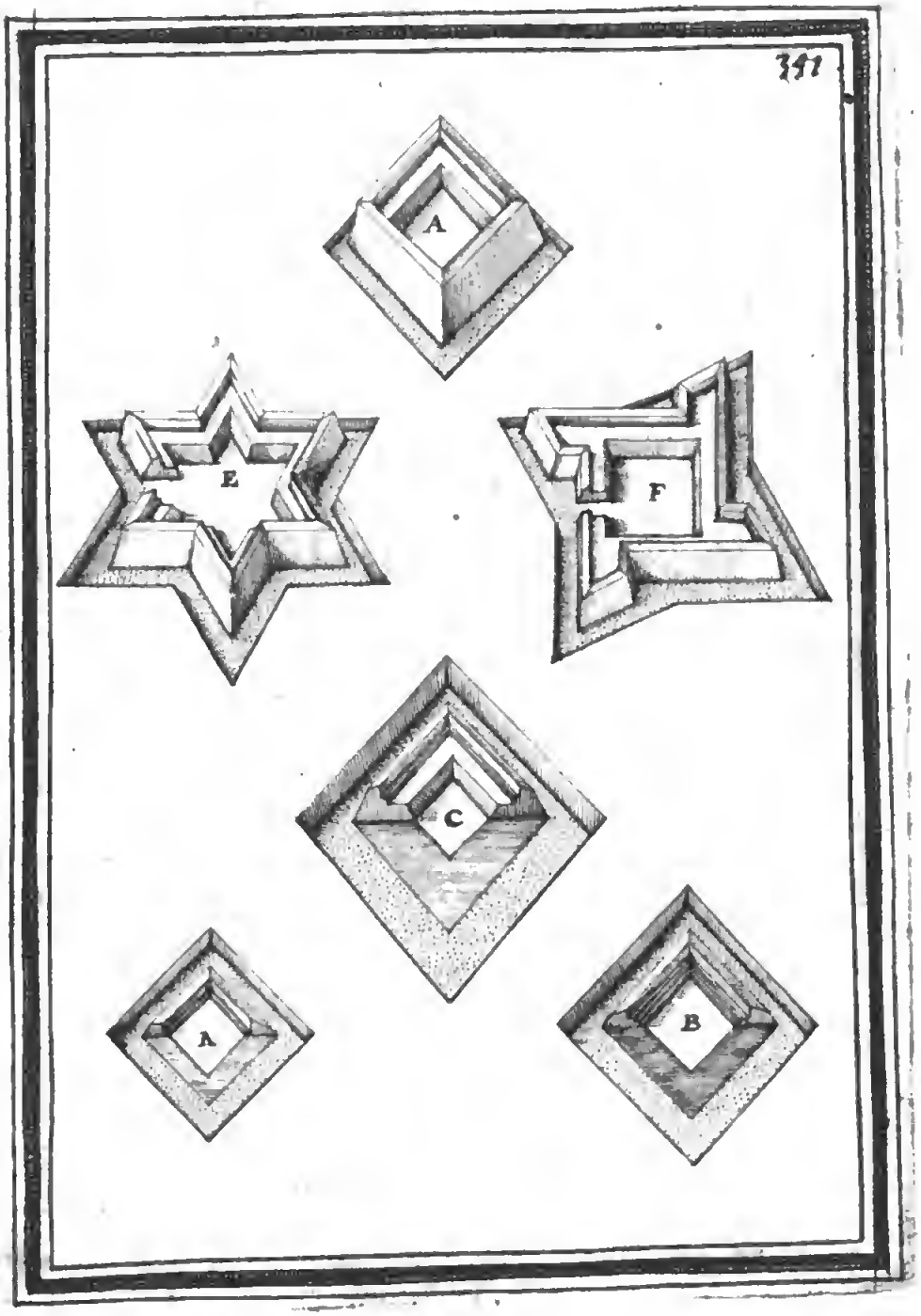


TABLE ALPHABETIQU
DU SECOND TOME.
DES
TRAVAUX DE MARS,
OU DE
L'ART DE LA GUERRE.

A

AFruts de Canon. *page* 24
Albuquerque. 44
Aloni. 220
Angle mort. 2
Argile. 298
Aronche. 44
Arpent. 46
Atelier. 308

B

BAcules. 328. 330
Banc de Bois. 304
Bar. 322
Barriere. 330
Baſtions pleins. 68
Baſtions vuides. 68
Beche. 298
Benar. 322
Boulevarts. 105
Boulin. 232. 304
Broüette. 300

C

CAilloüage. 304
Camion. 302
Candie. 41
Canne Romaine. 208
Canons cachez. 26
Carreau. 324
Cartier. 324
Cartouches. 24
Cavalier. 20. 64. 66. 150. 2
Cazemates. 20. 34. 41. 106. 259
278
Chaînes. 324
Chargeoir. 308
Chariot. 322
Chaux. 307
Contregardes. 220
Corps-de-garde. 330

TABLE.

D

DELITS. 304
Deville. 8. 32. 245
Docle. 324
Dogen. 8. 31. 161
Doſe. 322

E

ECHAFFAUDAGE. 322
Echarpe. 8
Echauguettes. 326
Errard. 6. 31. 75
Eſcalier. 20
Eſcarpe. 326
Etais. 314

F

FACINES 332
Fauſſebrayes. 70. 72. 710
Ferreira. 44
Fondemens. 314
Fritach. 125

G

GAZON. 332
Gio da San Gallo. 230
Goujats. 308
Gravois. 304
Gris. 318
Guerites. 328
Guichet. 328

H

HARNA. 322
Herſes. 328. 330
Hie. 318
Hotte. 300
Hoyau. 298

L

LEVIER. 322
Lieüe. 46
Lignes. 46
Lit. 324. 332
Lot. 324

M

MAGASIN. 20
Marchi. 207
Maiſon meurtriere. 20
Maîtres. 326
Mariolles. 308
Marne. 304
Marolois. 6. 31. 87
Mil. 46
Mortier. 307

O

OISEAU. 308
Orgues. 330
Oüillon. 22. 82. 258

P

PAGAN. 6. 32. 269
Palme Romaine. 208
Panneau. 324
Parement. 324
Pas. 46
Pelle. 298
Perche. 46
Pic. 298
Pied. 46. 335
Piloris. 318
Pince. 322
Places baſſes. 20. 259
Places hautes. 20. 34. 37
Plate-formes. 152

TABLE.

Pointe. 18
Pont-dormant. 330
Pont-levis. 328. 330
Pontons. 220
Ponts. 314
Portes. 328
Pouces. 46. 335

R

REDENTS. 24
Retirade. 68
Retranchemens. 68
Revétiſſement. 332

S

SABLE. 306
Sardi. 32. 235
Seconds Flancs. 60
Scenographie. 297
Stade. 46
Stevin. 3. 115

T

TEMIONS. 316
Terre. 304
Teſtes. 324
Toiſe. 46. 335. 336
Tombereau. 302
Treillis. 318
Tuf. 304

V

VERGE. 46
Volier. 308
Vouſſoir. 324

Fin du ſecond Tome.

Ms 1146827

Digitized by Google

M. 54.